

**AUDIO  
& TECHNIEK**

# Dual: Hi Fi set van het jaar

Draaitafels zelf verbeteren  
Audiofiele platenbespreking  
Het gehoor, de beste referentie

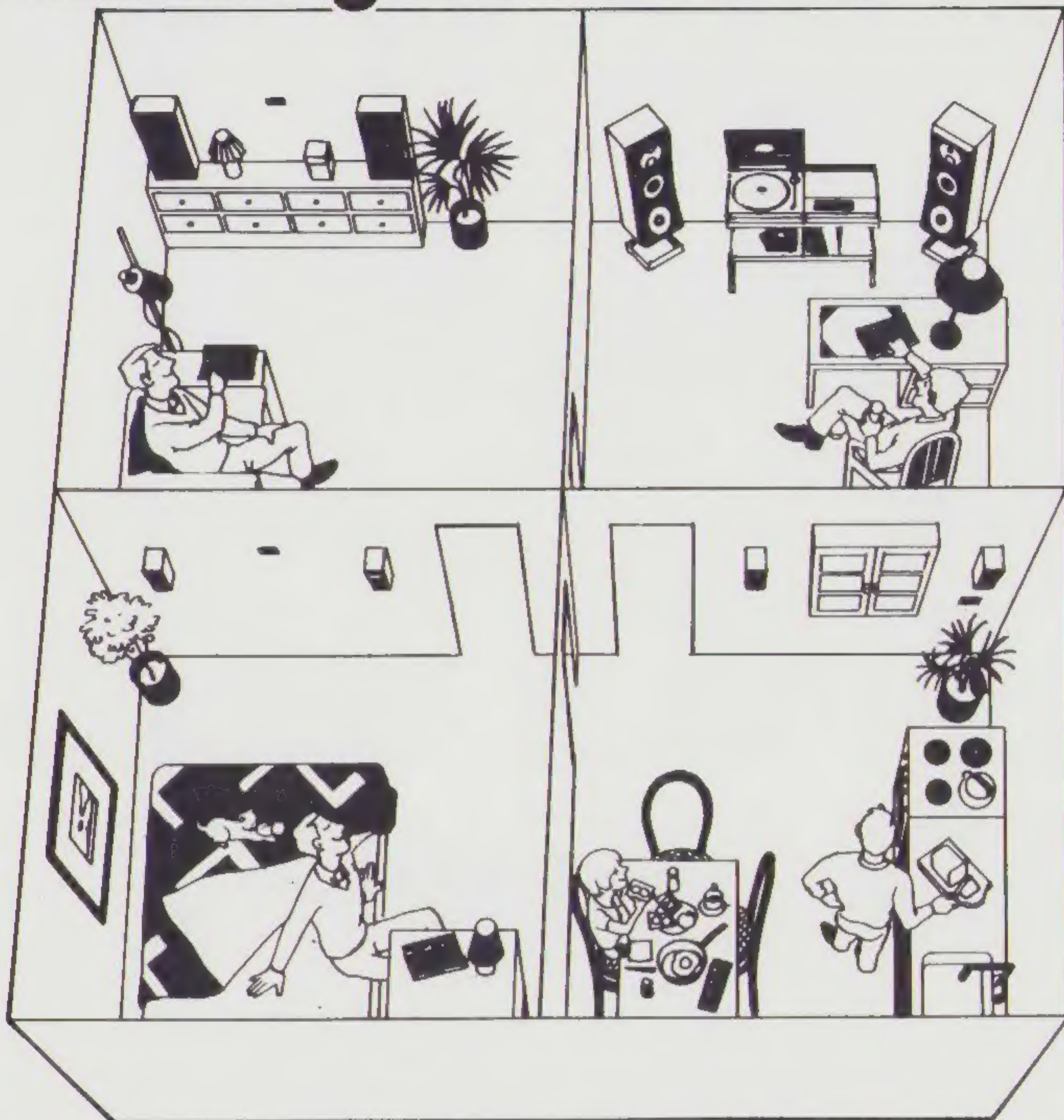
PRIJS f 6,25  
België BFR 140

3e JAARGANG NO. 11 NOVEMBER 1984

**A & Techniek**



# Uw huis heeft centrale verwarming Waarom geen centrale HiFi?



In de meeste huizen staat één goede HiFi-installatie. Opgesteld in één kamer. En verder blijft het behelpen met afgedankte componenten en draagbare radio's. Maar als die ene goede installatie nu eens een Beosystem uit de serie 5000 of 7000 is - of wordt ... Dan hebt u ineens heel andere mogelijkheden.

B&O laat u voortaan vanuit elke kamer uw centrale muzieksysteem besturen. En dan ook volledig. Wisselen van plaat naar cassette of radio. Volume- en toonregeling. Opnemen en programmeren.

Het geheim schuilt in het Master Control Link Systeem. Het vormt de schakel tussen uw afstandbediening in de ene kamer en uw Beosystem in de andere. Elk vertrek uitgerust met zo'n Control Link en twee luidsprekers beschikt dus over alle mogelijkheden van uw B&O muzieksysteem.

Een uitvinding voor perfectionisten? Die zijn er gelukkig nogal wat, want anders bestond er helemaal geen Bang & Olufsen. Zij zijn voor een demonstratie welkom bij een B&O dealer. Of ze kunnen eerst met de bon een duidelijke dokumentatie aanvragen.



afstandbediening 5000

afstandbediening 7007

Control Link

**3 jaar garantie**

**Bang & Olufsen**



**bon** Ik wil graag meer weten over het Master Control Link Systeem van Bang & Olufsen.

Naam \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Postcode \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

In open enveloppe opzenden aan  
Bang & Olufsen Nederland b.v.  
Antwoordnr. 124 1200 WK 's-Graveland

# GELUIDEN

Onmiskenbaar is het digitale medium in opmars. Recente CD-spelers van de tweede generatie klinken beter en werken beter dan de eersten, die op de markt kwamen. De hoofdbezwaren vanuit audiofiel oogpunt zijn daarmee niet weggenomen. De stereodiepte en de "lucht" om instrumenten en stemmen, die van het luisteren een avontuur kunnen maken, ontbreken.

Om die ruimtelijke weergave te bereiken moet men echter nogal wat uit de portemonnaie trekken. Men heeft een goede platenspeler en een goed element nodig. De prijs daarvan belooft al snel zo'n tweeduizend gulden. Dan volgt de aanpassing, die in geïntegreerde versterkers vaak te wensen overlaat. Een extra MC pre-pre hoort er eigenlijk wel bij.

Last but not least dienen versterker en luidspreker ook in staat te zijn tot het reproduceren van een verfijnd geluidsbeeld. Kortom een installatie waarmee de plaat tot zijn recht komt, kost al snel zo'n twee à drie duizend gulden meer, dan zo'n zelfde installatie met een CD-speler.

Voor de puristen speelt dit alles geen rol, die willen eenvoudig het beste en zij zullen de CD-speler, zo goed als een cassetdeck, op zijn hoogst zien als een welkome extra die niet te veel mag kosten. Voor de meeste gebruikers gelden echter andere overwegingen en die kunnen doorslaggevend zijn. Elke huisgenoot moet de speler kunnen bedienen zonder bijv. al te veel poetsrij. Voor hen is de platenspeler een, nog, noodzakelijke extra om de oude collectie af te kunnen spelen en hij mag niet te veel kosten.

Voor beide standpunten valt wat te zeggen. We moeten ons daarbij realiseren, dat het grootste deel van het niét technisch ingestelde publiek met de CD-speler méér plezier aan muziek beleeft dan aan de moeilijk bedienbare platenspeler met slecht gemonteerd element en stofproblemen.

Mij lijkt dat de CD-speler het pleit gaat winnen voor het grootste deel van de kopers. De échte audiofiel blijft voorlopig verknocht aan het analoge medium; met platenspelers, buizenversterkers en elektrostatische weergevers. In de laatste HiFi News stond goed nieuws voor hen: Sheffield Lab gaat CD's maken en met het daarmee verdiende geld wil men analoge opnamen financieren, die gemaakt worden met een complete buizen keten tot aan de snijbeitel. Dat belooft wat!

John van der Sluis

## ADVERTEERDERS INDEX

Amroh	2	B&O	52	Eringa	14	Onkyo	25
Aring	10	CAC	49	HiFine	14	Penhold	2
Audiac	10	Dane	49	van Ingen	51	Pluymgraaf	49
Audio Gallery	10	Dimex	8, 18	Mill Elektronika	4	de Schop	48
Baptiste	48	Domp	10	Multifoon	14, 18	Soundkit	48, 29
BNS	14	Duson	50	NAD	13		

# UITKOMSTEN ENQUÊTE SEPTEMBER 1984

De belangrijkste uitkomsten zijn de volgende categorieën:

leeftijd		inkomen (in fl. 1.000,-)	
16-19 jaar	= 9 %	15	= 24,5
20-24 jaar	= 25,3 %	15-20	= 9,5
25-29 jaar	= 24,4 %	20-25	= 2,2
30-39 jaar	= 27,5 %	25-30	= 10,4
40-49 jaar	= 9,7 %	30-40	= 21,5
50-59 jaar	= 2,8 %	40-50	= 13,6
60+	= 1,3 %	50-60	= 7,3
		60	= 10,7
	100 %		100 %

Resumerend kunnen we zeggen dat het leeuwendeel van de lezers bestaat uit personen tussen 20 en 40 jaar oud met een gemiddeld inkomen van fl. 35.000,-. Een niet gering percentage (10 %) heeft een inkomen boven de fl. 60.000,-.

Geïnteresseerd in aanschaf nieuwe apparatuur: ja = 73,4 %  
nee = 26,6 %  
100,0 %

**De potentiële kopers (73,4 %) zijn geïnteresseerd in de volgende apparatuur:**

CD-speler	34,2 % (25,1 %)	luidsprekers	32,9 % (24,2 %)	<i>Tussen haakjes het percentage van het lezerspubliek.</i>
platenspeler	14,8 % (10,9 %)	spoelendeck	2,9 % ( 2,1 %)	
p.u. element	33,7 % (24,8 %)	cassette-deck	14,8 % (10,9 %)	
p.u. arm	5,8 % ( 4,2 %)	hoofdtelefoon	2,0 % ( 1,5 %)	
versterker	37,9 % (27,8 %)	AV-apparatuur	2,5 % ( 1,8 %)	
tuner	11,5 % ( 8,5 %)			

Het is duidelijk dat de meeste belangstelling uitgaat naar versterkers, CD-spelers en luidsprekers. Op enige afstand wordt dit gevolgd door cassette-decks, platenspelers en tuners. Er is nog een marginale belangstelling voor pick-up armen, terwijl voor spoelen-recorders en hoofdtelefoons veel minder belangstelling is.

AV-apparatuur is nog nauwelijks bekend en daarvoor is in onze lezerskring weinig belangstelling.

Het gemiddelde bedrag wat men in het komende seizoen wil uitgeven bedraagt omstreeks fl. 2.500,- per koper.

Het blad wordt gelezen door gemiddeld 2.01 personen. Dat betekent dat op het moment van de enquête (eerste twee weken van september 1984) omstreeks 12.000 personen het blad gelezen of minstens ingezien hebben. Indien de latere (na-) verkopen meegeteld worden cumuleert dat tot omstreeks 14.000 personen.)



## PROFESSIONELE

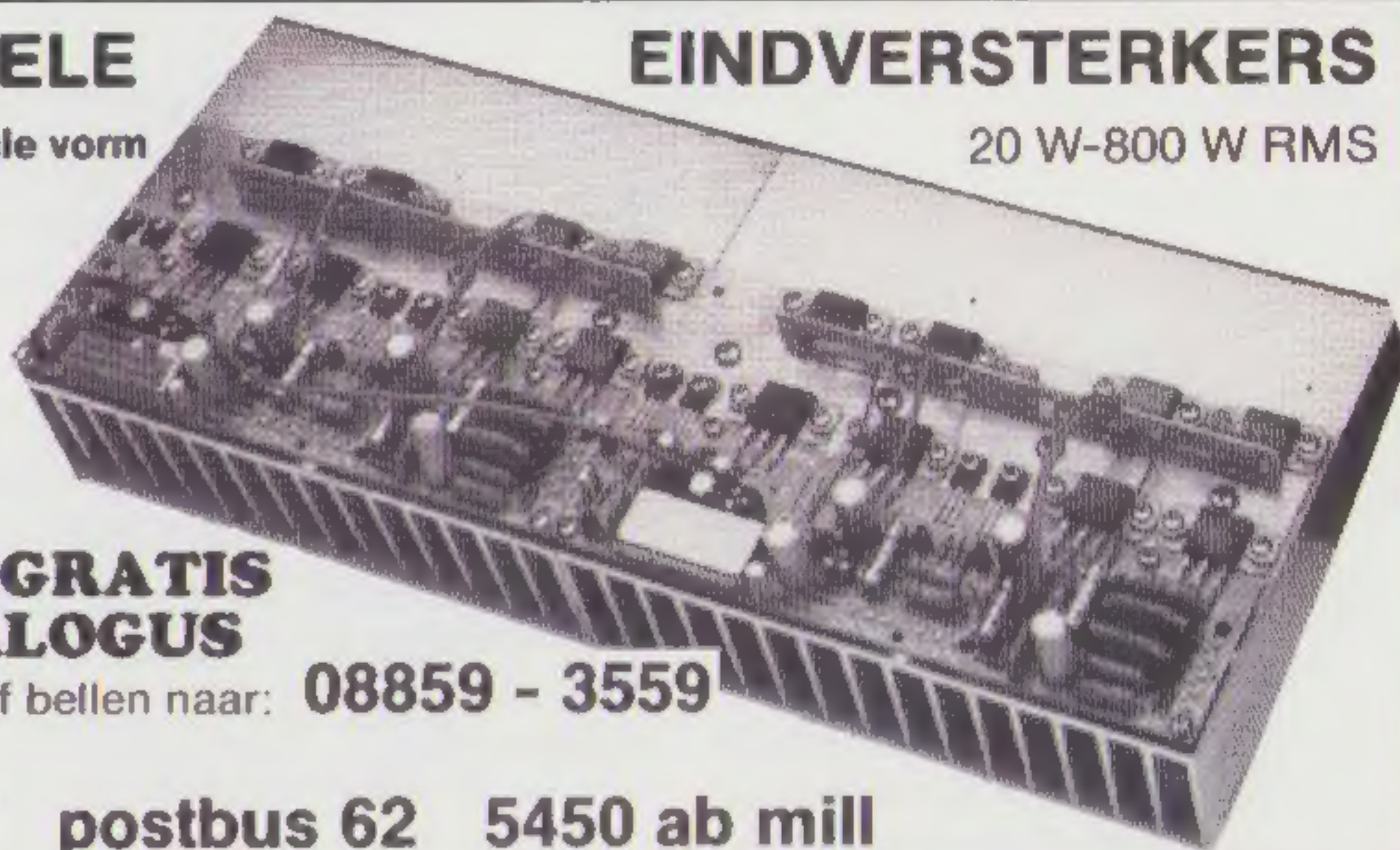
volledig afgebouwd in module vorm

### KLASSE A

MKL-MOS A20 STEREO  
MKL-MOS A40 MONO  
MKL-MOS A40 STEREO  
MKL-MOS A80 MONO  
MKL-MOS A80 STEREO

## EINDVERSTERKERS

20 W-800 W RMS



- Zeer hoge stijgsnelheid (slew rate)
- Hoge bandbreedte
- Gelijkspanningsgekoppeld
- Lineaire faze

- Lineaire amplitude
- Lage harmonische vervorming
- Geen transient-intermodulatievervorming

### VOOR GRATIS CATALOGUS

schrijven of bellen naar: 08859 - 3559

mill elektronika b.v. markt 5-7 postbus 62 5450 ab mill



IN HET

VAN WEST BRABANT

waar nog tijd in overvloed is, waar de koffie vers is, waar parkeergelegenheid volop is, waar zelfs kwartjes zijn voor de parkeermeter, waar inspanningen met betrekking tot hifi apparatuur niet altijd met kassagerinkel gepaard gaan omdat het ook onze hobby is, waar men zich op z'n gemak te goed kan doen aan binnen- en buitenlandse hifibladen, waar.....enfin, teveel om op te noemen.  
WAAR???????

DE ECHTE HIFI-SPECIALZAAK

**HIFI-STUDIO IMAN DANE**

Dr. Brabersstraat 22, Roosendaal, 01650-57490  
tegenover Vroom & Dreesmann

Onze merken: Tandberg, Alpine, Elipson, Mission, Quad, Kef, Nakamichi, Nagaoka, Luxman, Stanton, B&W, Akg, Audio-Technica, Canton, Micro Seiki, Ortofon, Nikko, Thorens, Dynavector, Kekkoh, Nad, Grm-kabels, Yamaha, Dbx, Stax, Qed, Sennheiser, Denon, Revox, SME, v.d. Hul

is een maandelijks uitgave van de stichting  
AUDIO RESEARCH CENTER  
Vierhavenstraat 40  
Rotterdam

Postadres  
Postbus 2156 - 3000 CD Rotterdam

Telefoon : 010 - 78 02 48

**Hoofredactie**  
John van der Sluis

**Medewerkers aan dit nummer**  
Mieke Aafjes  
Ank Blok  
John Kauffman  
Henk Schenk  
Peter van Willenswaard

**Zetwerk en Lay Out**  
Studio IPO Rotterdam

**Foto Omslag**  
Hans Hill Schiedam

**Cover Ontwerp**  
Bataafsche Teeken Mij.

**Telefonische spreekuren**  
uitsluitend op maandag  
van 9 - 14 uur : 010 - 78 02 48  
en op maandagavond  
van 20 - 22 uur : 010 - 66 46 30

**Abonnementen**  
zie pagina 46

**Losse nummerprijs**  
Nederland f. 6,25

**Advertenties**  
Ank Blok  
010 - 78 02 48

Copyright 1984  
by ARC Rotterdam,  
Holland

## INHOUD

november 1984 nr. 11

### DUAL SET 15

John van der Sluis heeft enkele weken geleefd met een zeer betaalbare, complete set. Zijn bezoek aan de Dual fabriek berichtte hij al eerder (A&T 84/9). Nu de konfrontatie met de apparatuur.

### NUMBER ONE 38

Mieke Aafjes schreef het verslag van een bezoek dat zij met John van der Sluis bracht aan HiFi speciaalzaak Number One in Leiden.

### GROEFTASTEN 32

Nog te weinig besteedden we tot nu toe aandacht aan bijzondere gram-mafoonplaten, maar nu is het dan weer zover.

### DRAAITAFELMODIFIKATIES 35

Veel platenspelers kunnen op niet al te ingewikkelde wijze verbeterd worden. Van de redaktietafel de nodige tips.

### BEURSNIEUWS 6

Peter van Willenswaard over High End in Frankfurt.

### Hifi Nieuws 11

### Luidsprekerkabels 19

Achtergronden en ervaringen bij de zelfbouw luidsprekerkabel.

### Audio Perceptie 22

Hoofdlijnen van een lezing over horen en luisteren, gehouden bij CAC in Leiden, door Peter van Willenswaard.

### Een bezoek aan de Firato 24

Marcel de Raaf bericht over zijn ervaringen.

### Zaalakoestiek XI 26

door Hoc Lioe Han.

### Audio Versterkers VI 30

Ontwerptechniek door S. van Raalte en J. Plagge.

### Lezerspost 41

### Classified 21

### Budgetsets 44

### Lezersservice 46

### Reakties 21

Hoc Lioe Han schreef een laatste wederwoord op "Schoolgeld".

## HIGH END SHOW '84 in Frankfurt

door Peter  
van Willenswaard

Op deze show waren vrijwel uitsluitend dure spullen te zien. Veel kleine en vaak lokale merken, alle met topklasse-pretenties.

Uiteraard waren ook klinkende Europese en Amerikaanse namen als Revox en Beveridge vertegenwoordigd.

Het aardigste van Frankfurt was eigenlijk dat er een explosieve groei van het aantal nieuwe platenspeler-modellen te konstateren viel, uitgerekend nu men de Compact Disc alom en in alle rust heeft kunnen uitproberen.

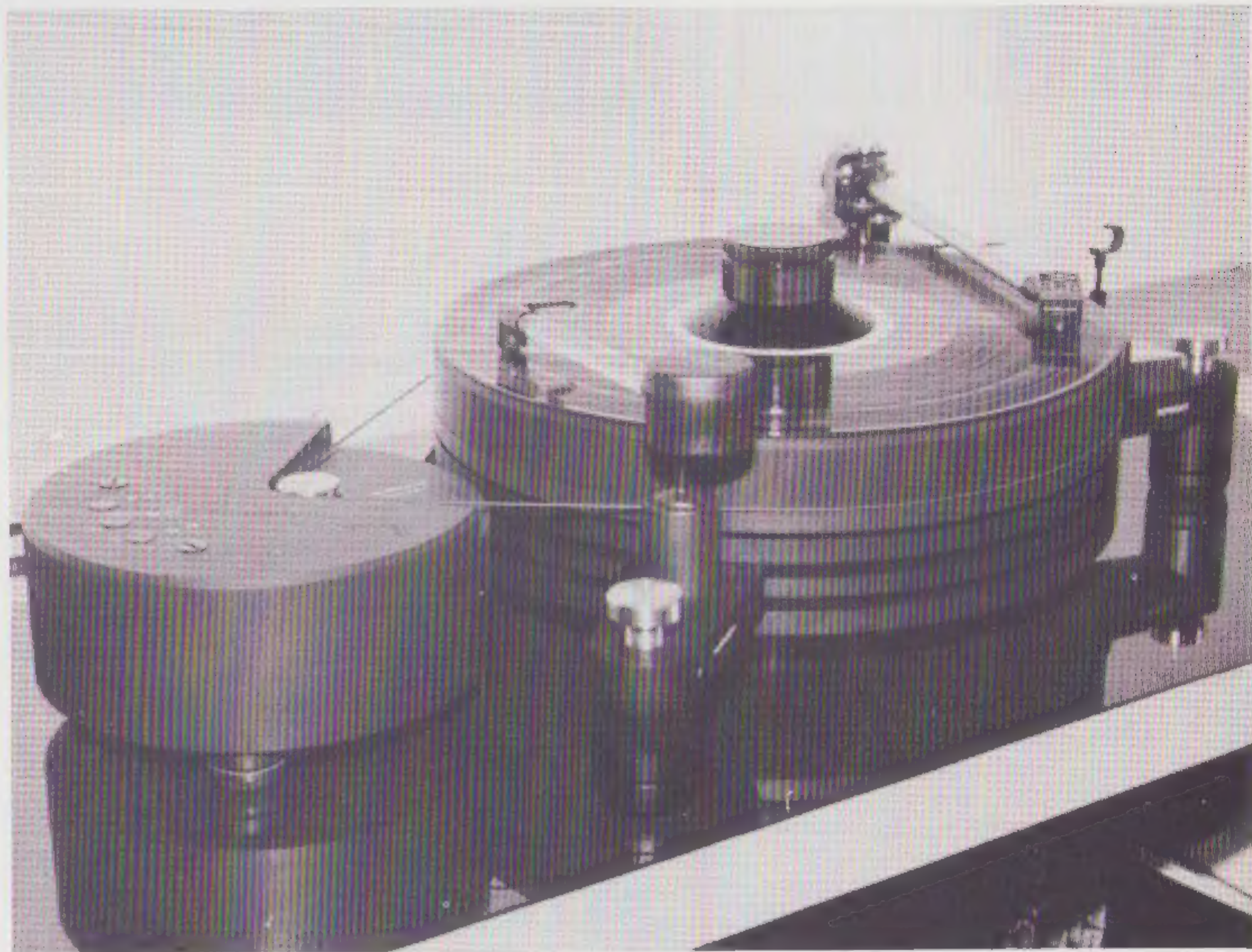
Op deze show waren o.a. te aanschouwen: twee Franse Le-Taltec modellen, de Duitse Audio-labor met Breuer arm, de Canadese Oracle Alexandria, de Audio Linear (Duits?), de gigantische en tientallen kilo's zware Goldmund Reference (Frs.).

Als klap op de vuurpijl de eigenbouw platenspeler van het Franse tijdschrift l'Audiophile. Motor en draaitafel staan op aparte tafeltjes, het plateau alleen schijnt al 30 kg. te wegen en de voet onder het plateau is van 6 cm. dik massief marmer. Er boven hangt de lange SME 3012 R arm met daarin de SPU-gold van Ortofon.

Op de rechterpagina de schitterende Jugendstilachtige Odyssey RPI-XG arm. En heel exclusief: de Toko T-2401 arm met, in een doosje, 6 losse en verschillende extra armbuisjes.

Beide produkten zijn van Japanse audiofiële oorsprong.

Op versterkergebied was geen echte nieuwe technologie te bespeuren. Wel heel oude: er waren een tiental verschillende buizenversterkers te zien.



*De duitse Audio-labor met Breuer arm*



*De Canadese Oracle Alexandria*



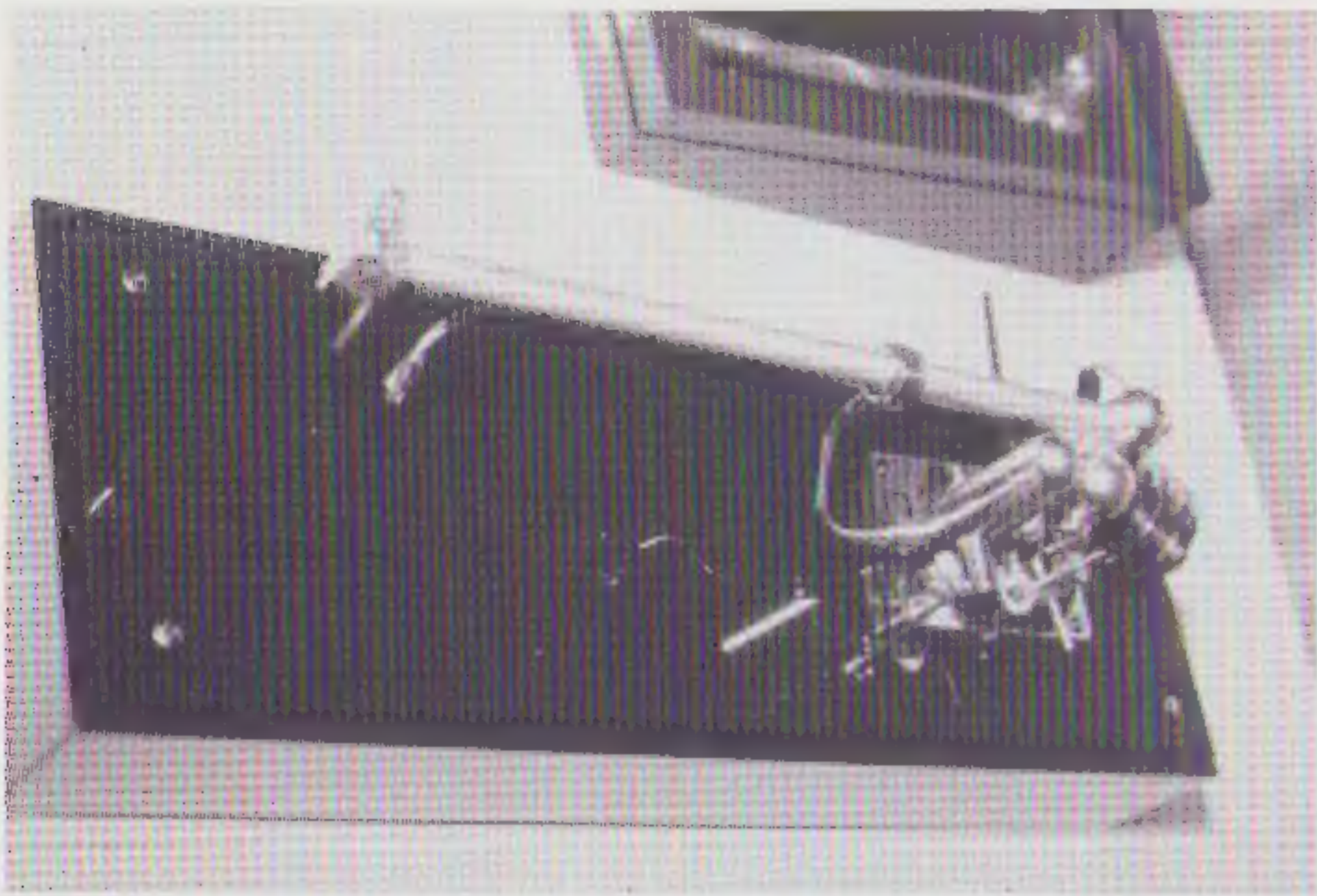
*De Audio Linear*



*De Goldmund Reference  
(90 kg.! incl. basisplaat)*



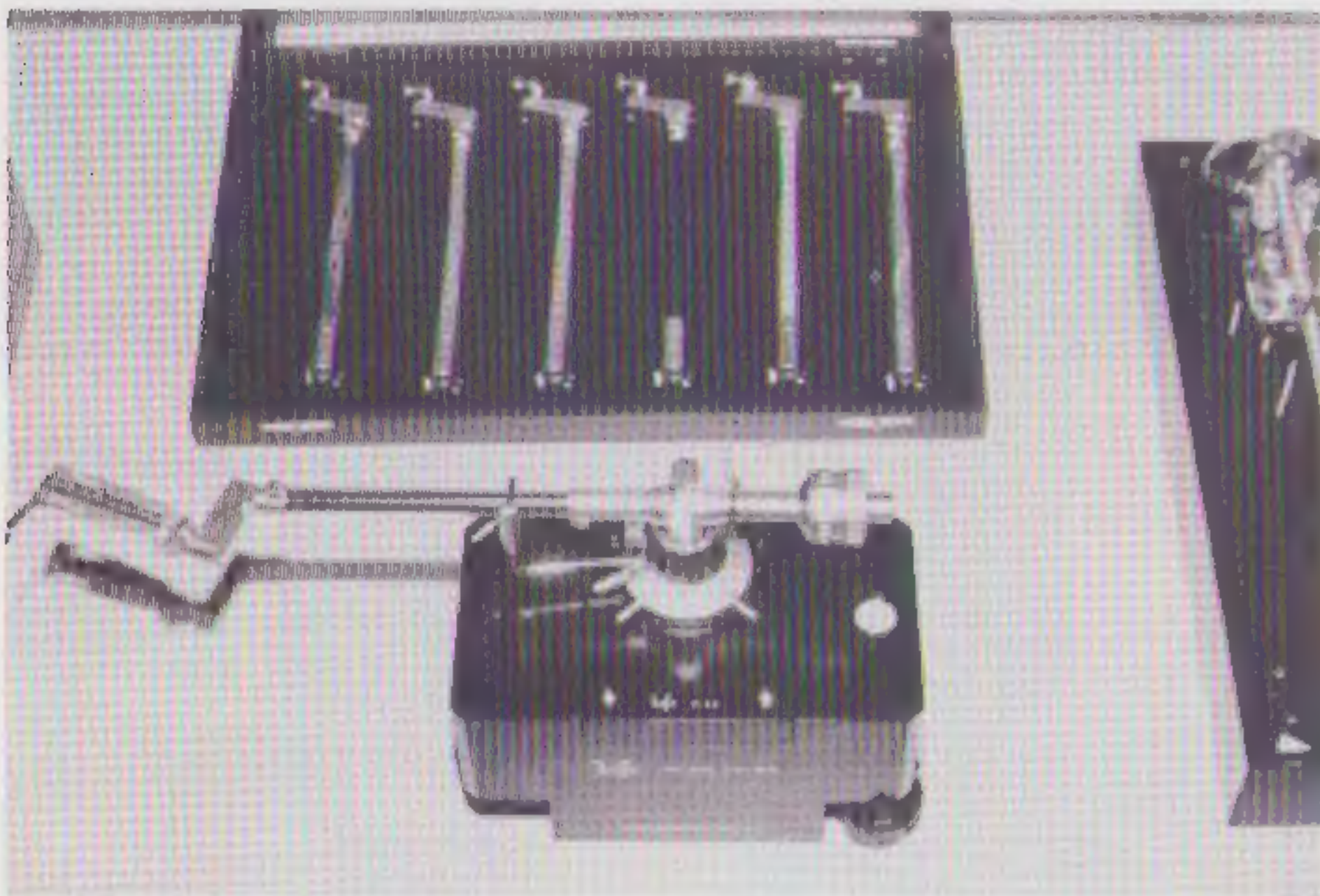
*De Audiophile platenspeler  
met SME 3012 R arm.*



*De Odyssey RPI-XG arm.*



*De Futterman H3 C.*



*De Toko T-2401 arm.*

Een hele batterij Franse "Jadis" versterkers, voorzag een stel magneplanars van signaal.

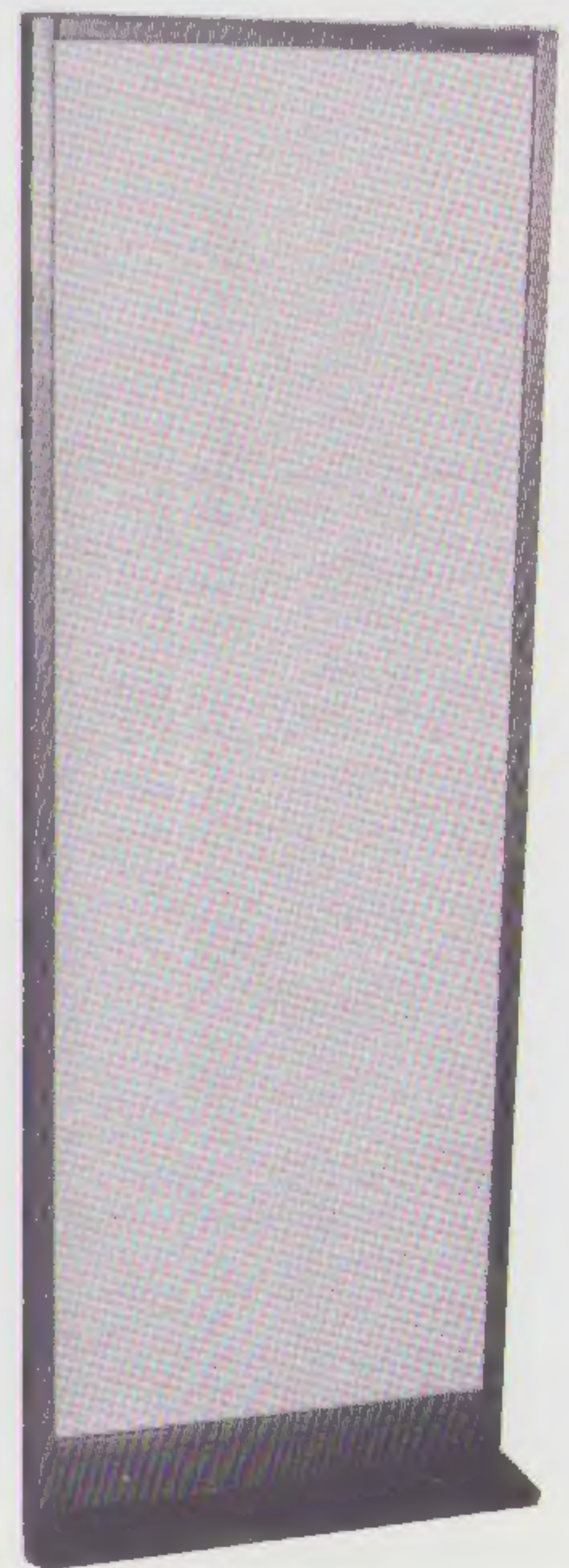
Van Duitse zijde werden er ook enkele geïntroduceerd, maar het grote nieuws zit bij de Futterman. Deze legendarische transformatorloze buizeneindversterkers worden sinds kort in Duitsland officieel in licentie vervaardigd. Tot nu toe maakte Julius Futterman elke versterker zelf, met de hand. Nu er productie (ook met de hand) in Europa is, hopen we er meer van te horen. Te zien en te horen waren de H3 C (foto) en H3 AA eindversterker, en ook een voorversterker.



*De Beveridge model 5.*

Dat leverde meteen een van de mooist klinkende installaties: een Fidelity Research 64 arm met een mooi Kiseki element op een Heybrook TT 2 draaitafel, een MCpre,

*Een magneplanar luidspreker.*



dan 2x mono riaa + lijntrap, dan 2x H3 AA (alles Futterman), met als luidsprekers de Mordaunt Short 40. Jawel, een installatie van een halve ton op een stel speakers van samen 1000 Mark. Het klonk onwaarschijnlijk mooi.

Ook bijzonder was de apparatuur van "Les réalisations de l'Audiophile". De foto toont een pilaar-luidspreker met twaalf maal een Fostex FE 103 en vier Fostex tweeters.

Links ervan staat een Onken basreflex. Per kanaal vindt aansturing plaats met twee 20 W klasse A Hiraga versterkers, en een 8 W klasse A (le Monstre) voor het hoog. Zeg niet dat u dat kleine versterkers vindt! De 8 W staat op de volgende foto in het



*De Burmester mono eindversterker 828.*



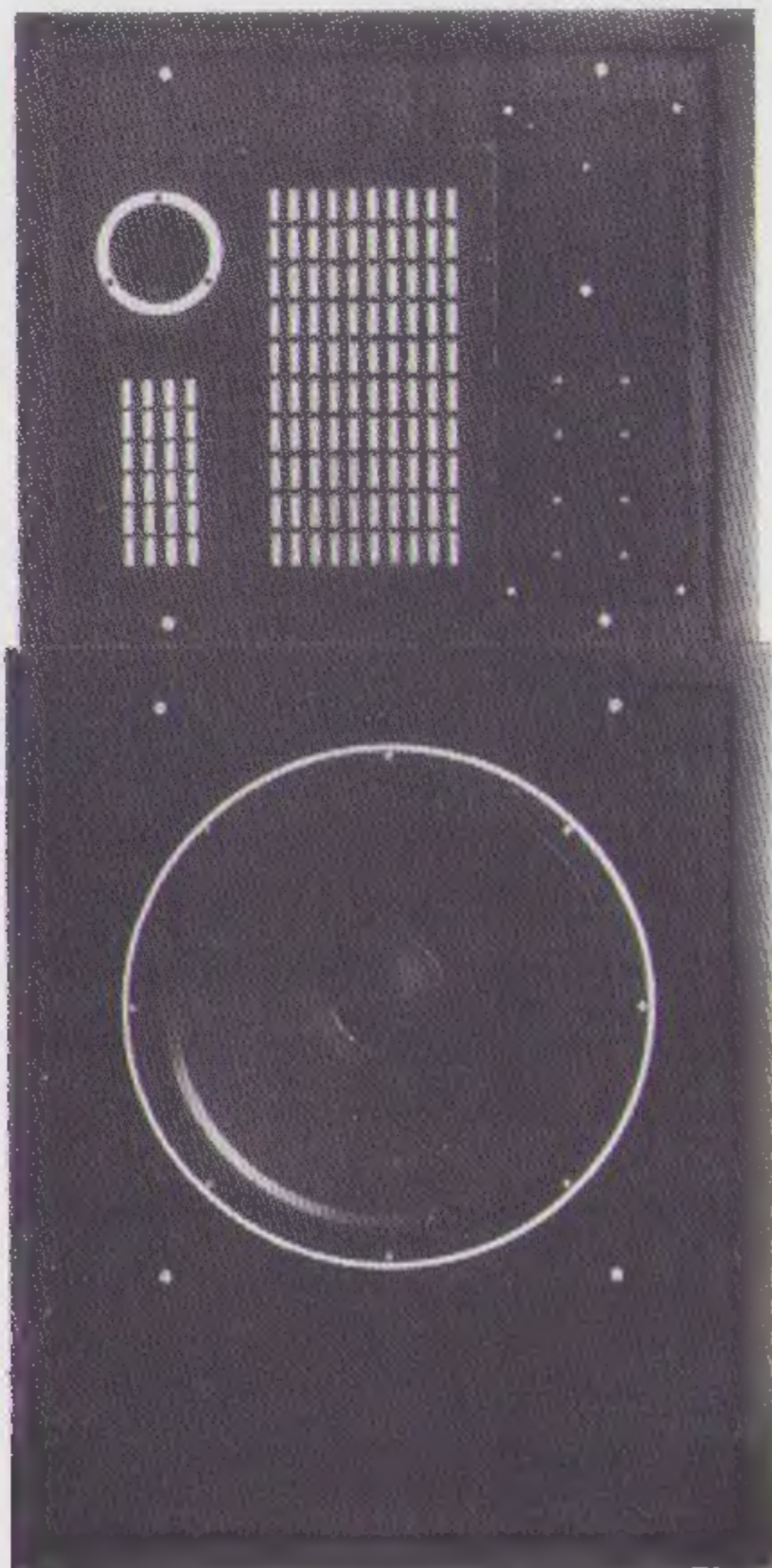
*De Audiophile speaker met Fostex FE 103*



*De Kaneda's en de 8 Watt Le Monstre.*



MUSIK IST EIN AUSDRUCK DES GEISTES  
UND DESSEN GRENZE IST DAS ABSOLUTE



DER MATADOR HAT DIESEN GEIST



Een EAC-luidspreker met gasvlam hoog en ELS midden.



De ATR verzameling!

rek onder de Kaneda voorversterkers, en de 20 W is zo groot dat u hem in uw eentje niet wegdraagt.

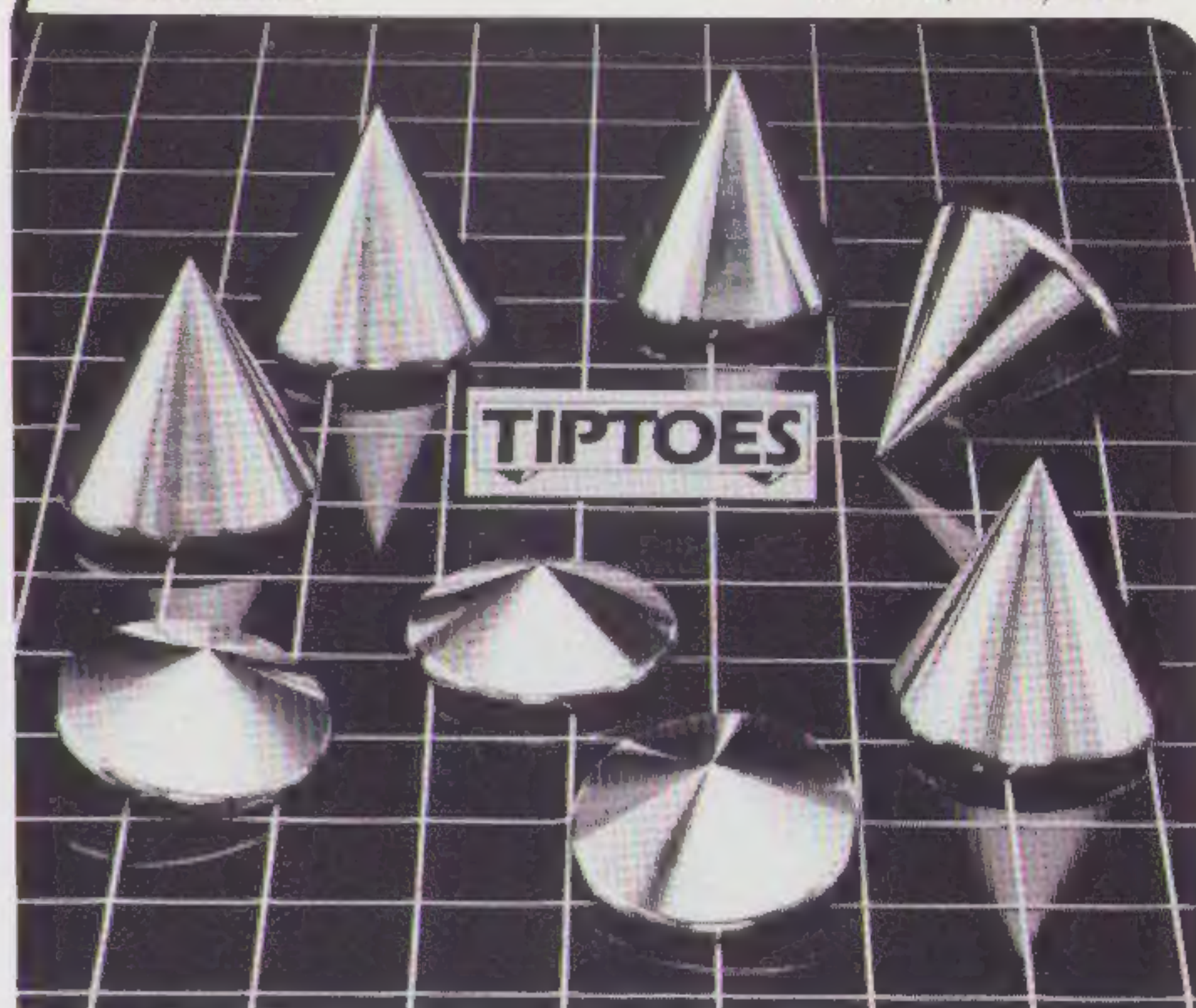
Al deze versterkers kenmerken zich door een zeer eenvoudige maar uitgelezen opzet van de elektronika. Het geluid was goed, zeer dynamisch en schoon, en ondanks de 8 resp. 20 W versterkers en de 89 dB/1W/1M van een FE 103 was het maximale geluidsniveau angstwekkend hoog. Waarmee we bij het luidsprekerfront zijn aangekomen. Ook daar een weelderig bloei van modellen. De Duitse markt kent na Magnet nu diverse gasvlam-tweeters, zoals in de hier getoonde EAC-luidspreker. De middenweergevers zijn magnetostaten, die elders eveneens ruim toepassing hebben gevonden (zoals in

een uitstekend klinkend ontwerp, genaamd Matador). Over het algemeen klonken die magnetostatische units behoorlijk goed. Het meest absurde luidsprekerontwerp was van ATR en u ziet het op de laatste foto van Frankfurt. Lach niet, want de units zijn echt, en de kast verschilt alleen in vorm van de normale, die samen met een basweergever ter grootte van een linnenkast gewoon te koop is. Volgens Dieter Burmester (de versterkerontwerper) is het de enige luidspreker die een symphonieorkest op voldoende geluidsterkte kan weergeven.

Uiteraard werden ook de Apogee, de Beveridge en de Magneplanar luidsprekers geshowd. Maar we besteden in dit verslag weinig aandacht aan wat in Nederland te zien is (geweest).

**ARING HIFI**HEHENSTRAAT 26  
1015 CA AMSTERDAM  
TELEFOON 243034

Enig  
lichtpuntje  
in  
stereofonisch  
Nederland

**Audiac**ankermonde 1  
3434 ga nieuwegem  
telefoon (03402) 65445

**TIPTOES** zijn onderzetteren die een belangrijke verbetering geven in helderheid, definitie, laagweergave en dynamiek. Vooral toegepast in combinatie met platenspelers en luidsprekers...!

**ADVIESPRIJS TIPTOES LAAG MODEL**  
in verpakking per 3 stuks fl. 39,00 inkl. BTW  
**TIPTOES HOOG MODEL**  
in verpakking per 3 stuks fl. 59,00 inkl. BTW

Tevens importeur van:

A&R, BRYSTON, FIDELITY, RESEARCH,  
JEAN MARIE REYNAUD, MARK LEVINSON, TIPTOES

# AUDIO GALLERY HEEFT HET (weer)



**ALPINE AL80 3-HEAD CASSETTE DECK**  
van f. 1.595,— NU VOOR f. 995,—

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| ★ Gescheiden Opname- en Weergave kop. | WOW & FLUTTER 0,035%                     |
| ★ Dolby C Ruisonderdrukking.          | S/N (Dolby C) 73 dB                      |
| ★ Real-time teller (min. 1 sec.).     | Frequency Response:                      |
| ★ Spiegelgalvanometers.               | Metal 20 Hz - 20 KHz (± 3 dB)            |
| ★ Dolby Level Calibratie.             | CrO <sub>2</sub> 30 Hz - 19 KHz (± 3 dB) |
|                                       | Normal 30 Hz - 18 KHz (± 3 dB)           |

U kunt het deck bestellen door overschrijving van f. 995,— (plus f. 15,— verzendkosten) naar postgiro 4395442 t.n.v. Audio Gallery, Rotterdam, of bankrekening 69.32.12.306.

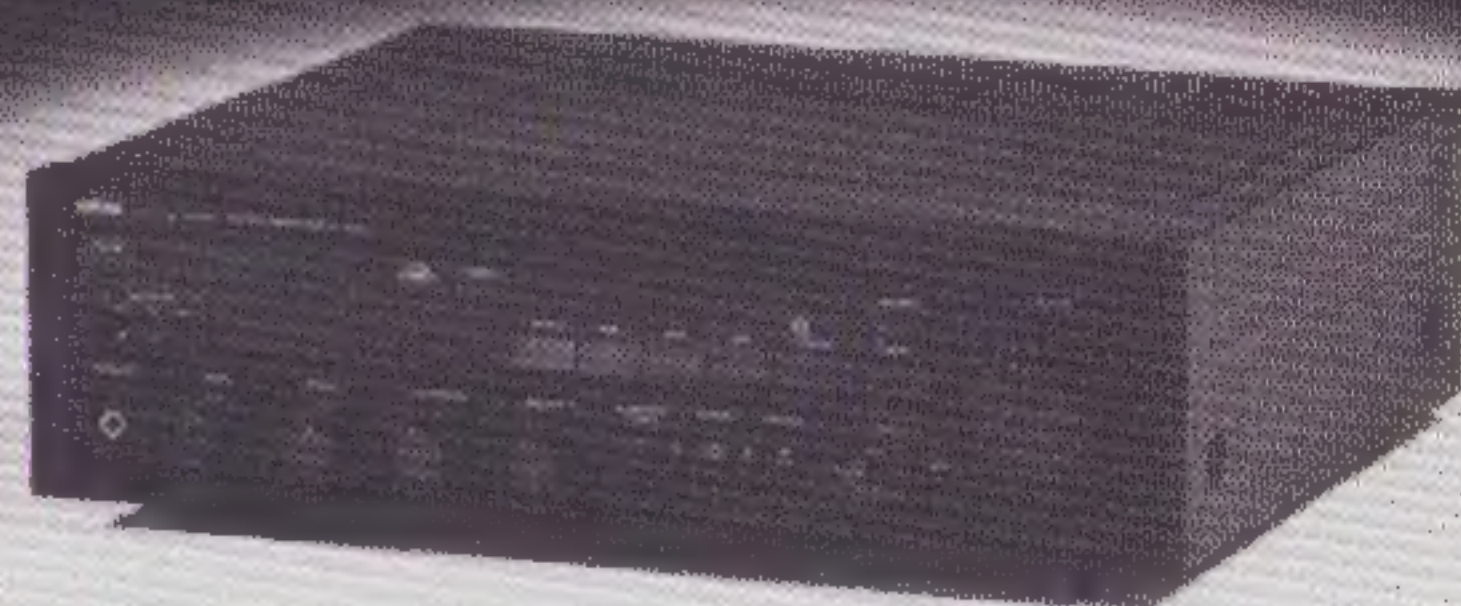
Gaarne vermelden: ALPINE AL80.

Na ontvangst van uw overschrijving krijgt U het deck thuisgestuurd. Deze recorder is te beluisteren in onze winkel

**AUDIO GALLERY**  
*the Sound of Music hi-fi stereo*

Nieuwe Binnenweg 50 3015 BA Rotterdam Tel. 010-366095

## ZUIVERE KLASSE-A GEKOPPELD AAN ONVERVORMD DYNAMISCH VERMOGEN



SINCE 1887

**YAMAHA**

YAMAHA NATURAL SOUND STEREO VERSTERKER A-700

IMP. J. DOMP B.V. POSTBUS 140, 3640 AC MIJDRECHT, TELEFOON 02979-2401

## MANA

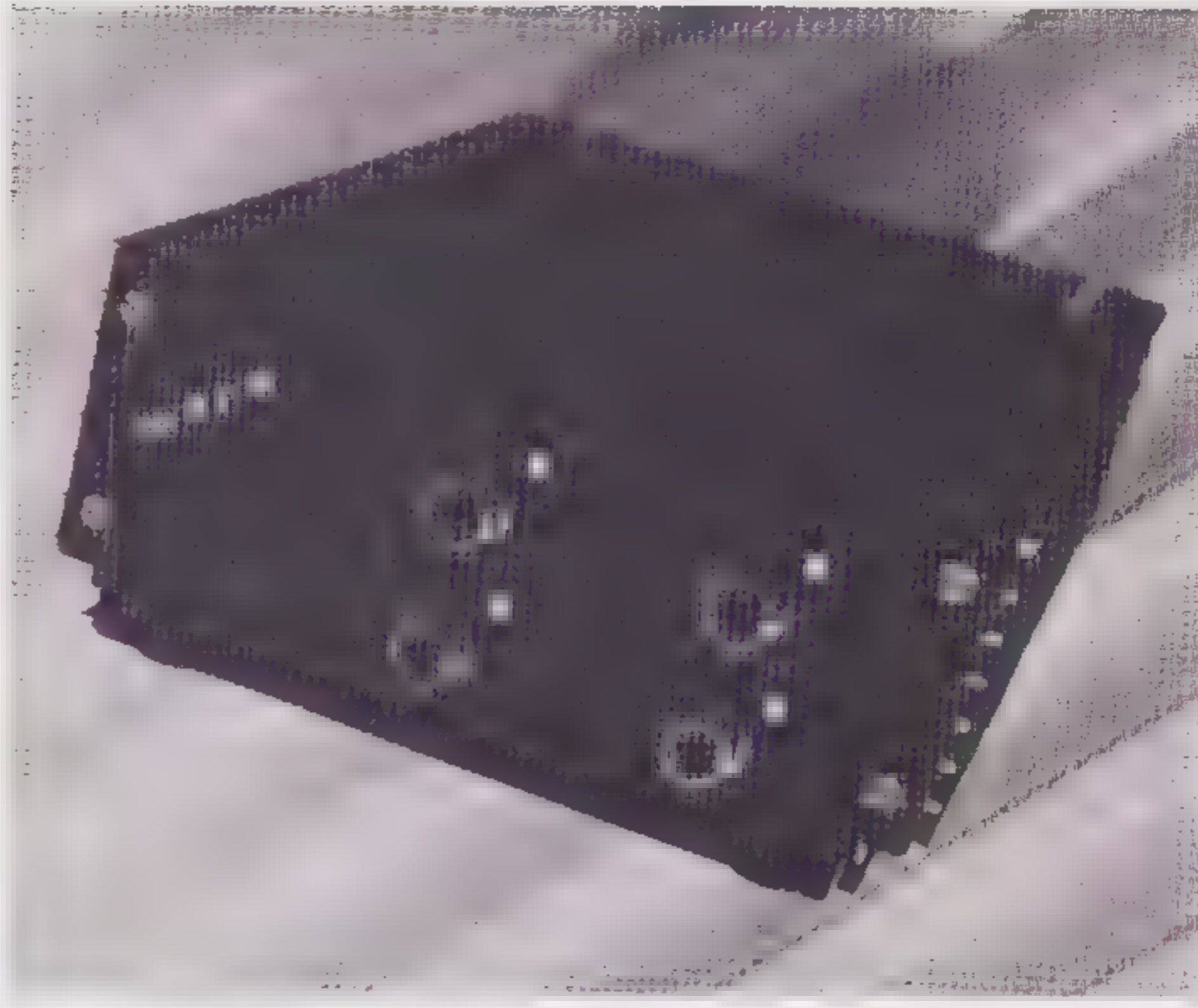
Van de firma van Dijk en Michalofski ontvingen we een brochure met een beschrijving van een door hen geproduceerd nieuw audio apparaat.

Dit "MANA audio transient adjustment system" kan in de signaalweg geplaatst worden via de recorderaansluiting of tussen regel- en eindversterker.

Het effect van het apparaat zou zijn dat transients beter weergegeven worden en de ruimtelijke indruk wordt beter.

We hebben het apparaat uitgeprobeerd en we zijn het er niet over eens of het effect bereikt wordt. In heel goede installaties wordt in elk geval wel hoorbaar dat er meer electronica in de signaalweg zit.

Voorlopig kunnen we u



slechts adviseren er zelf naar te luisteren in uw eigen installatie.

Prijs: fl. 699,-

Fabrikant:  
Van Dijk en Michalofski  
Postbus 697  
3300 AR Dordrecht  
tel.: 010 - 360922

## REVOX

Ook dit merk werd bij een nieuwe importeur ondergebracht. Deze importeur, de firma Heynen, is een oude bekende in de professionele wereld. Al 20 jaar vertegenwoordigen zij de professionele STUDER-lijn van Revox. Dat programma omvat o.m. studio recorders en regeltafels.

Daarnaast importeren zij meetapparatuur en elektronische componenten.

Gezien de ervaring die Heynen op het gebied van service en reparatie aan professionele apparatuur heeft lijkt het ons een zeer goede zaak dat hier ook Revox onderdak is.

verdere informatie:  
Heynen Audio Video b.v.  
Postbus 10  
6590 AA Gennep  
tel.: 08851 - 11956



## SME

Deze bekende fabrikant van pick up armen is nu door een nieuwe importeur vertegenwoordigd.

Nieuw in het SME-programma is de "Series V" arm. Deze geheel nieuw ontworpen arm is in de Engelse audio pers zeer lovend gewaardeerd.

De waarschijnlijke winkelprijs bedraagt omstreeks fl. 4.000,-

Importeur:  
Malcolm J. Latham  
Postbus 448  
5140 AK Waalwijk  
tel.: 013 - 631255

## SONY DISCMAN

Sony brengt een nieuw zéér kleine CD-speler op de markt.

In een van de volgende nummers zullen we u onze indrukken laten weten.

De voorlopige winkelprijs is fl. 889,-

Importeur:  
Brandsteder b.v.  
de heer F. Hanebeek  
tel.: 02968 - 81246

## TRANSLATOR

Van deze firma ontvingen we een nieuwe folder met het huidige leveringsprogramma.

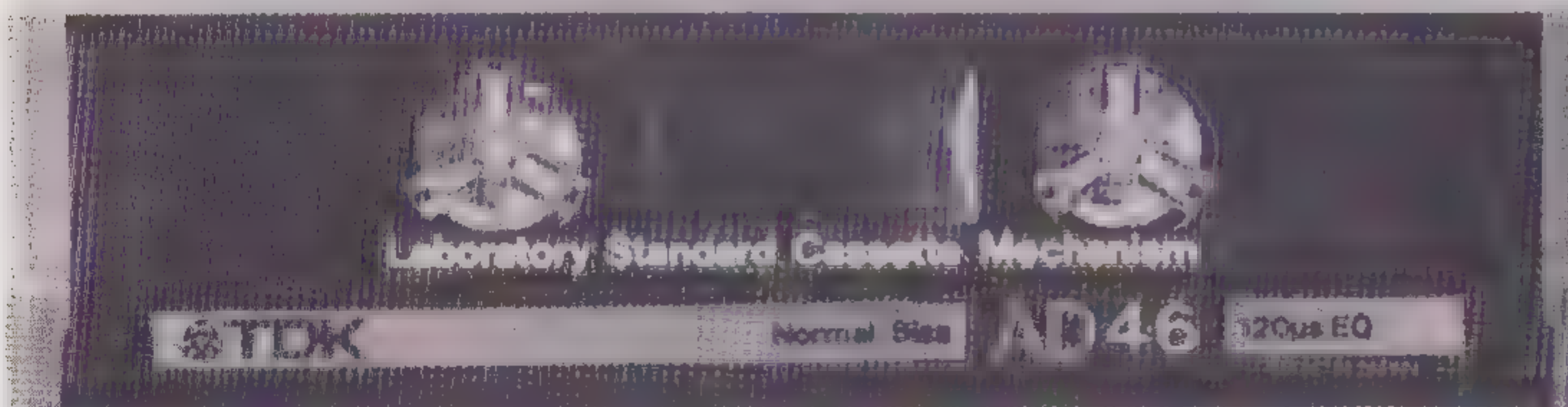
Aanvragen bij:  
Translator  
Franciscusweg 36  
1216 SK Hilversum,  
tel.: 035 - 17851



## TDK

**TDK**

NORMAL  
POSITION  
TYPE I **AD**



Deze fabrikant heeft zijn AD-cassette gewijzigd. U vindt op de cassette nu de toevoeging "Extended High End".

Men claimt een betere kwaliteit, waaronder een verbeterde hoogweergave.

Vooral voor popmuziek opnamen lijkt ons dit interessant.

Importeur:  
AVC-Nederland b.v.  
Postbus 458  
5400 AL Uden  
tel.: 04132 - 67725

## THORENS

Onlangs heeft de vroegere importeur van dit bekende merk, Audiotrade, zijn activiteiten gestaakt.

De nieuwe importeur, Audioscript, zet de zaken voort en verzorgt de service- en garantie werkzaamheden.

Opvallend in de nieuwe prijslijst is de prijsverlaging van de TD 166. Deze kost nu, zonder element, fl. 598,-

Het blijft een goede speler echter voor sommigen onbereikbaar duur.

Thorens blijft een interessante platenspeler en binnenkort zijn er enkele nieuwe modellen te verwachten.

Importeur:  
Audioscript  
Postbus 82  
1230 AB Loosdrecht  
tel.: 02159 - 5104

## TECHNICS

De professionele SL-P50 ingebouwd in een geluidsstudio.

Ten opzichte van standaard spelers is er bij deze speler extra aandacht besteed aan de betrouwbaarheid, o.m. van het loopwerk.

Verder kan op een willekeurig tijdstip én op een willekeurige plaats de weergave gestart worden.

De winkelprijs bedraagt f. 15.789,-

Importeur:  
Haagtechno b.v.  
Den Bosch  
tel: 073 - 202405

## PHILIPS

Zoals eerder gemeld, wordt bij de grotere fabrikanten het aangeboden pakket in de breedte vergroot.

Philips brengt nu een spelannex computer-systeem voor hobby doeleinden.



Een leuke aktiefoto van een toepassing van Philips Nagaoke apparatuur. Op het apparaat zijn een aantal ingangen voorzien om instrumenten opaan te sluiten. Je hoort dus voorbespeelde cassettes samen met de toegevoegde instrumenten en stemmen.



# NAD

## HET VERSCHIL TUSSEN LUISTEREN EN METEN

NAD, een vereniging van geluidsspecialisten met goede oren. Het ging erom apparatuur te bouwen die in de normale woonsituatie optimaal kon weergeven.

Dode kamers werden daarbij in de testfase wel gebruikt maar waren niet doorslaggevend. Al luisterend en testend werd een aantal punten duidelijk. Bijvoorbeeld de stille phono-

voorversterker, de toonregeling die alleen laag en hoog regelt en het middengebied onaangestast laat; het infrasonicfilter voor niet muzikale signalen, waardoor alle NAD-versterkers het volledige vermogen aan het hoorbare gebied kunnen leveren. Ook zijn NAD-versterkers niet bang voor laag Ohmige luidsprekers.

NAD

NAD Nederland B.V., Kap. Hatterasstraat  
5015 BB Tilburg, 013-357255

voor hoogwaardig geluid

# HI·FINE

Ginnekenmarkt 2  
4835 JC Breda  
Tel. (076) 65 16 62

TANDBERG	ADCOM
BRAUN	AUDIOTECHNICA
NAKAMICHI	AUDIOLAB
ELIPSON	ALPINE
NIKKO	THORENS
DENON	NAD
MAGNEPLANAR	KLIPSCH
DUAL	DBX
QUAD	TRIAD
MISSION	MONSTER
YAMAHA	SONAUDAX
ACCUPHASE	BNS
TRANSLATOR	JEAN-MARIE REYNAUD
DB	AUDIO RESEARCH
CANTON	

  
erilinga *geluid*  
Hi-Fi en video- apparatuur

Groningen  
Westerkade 14  
050-121548

Leeuwarden  
Oostergrachtswal 125/Emmakade 1  
058-134965

Zwolle  
Oosterlaan 16  
038-216134

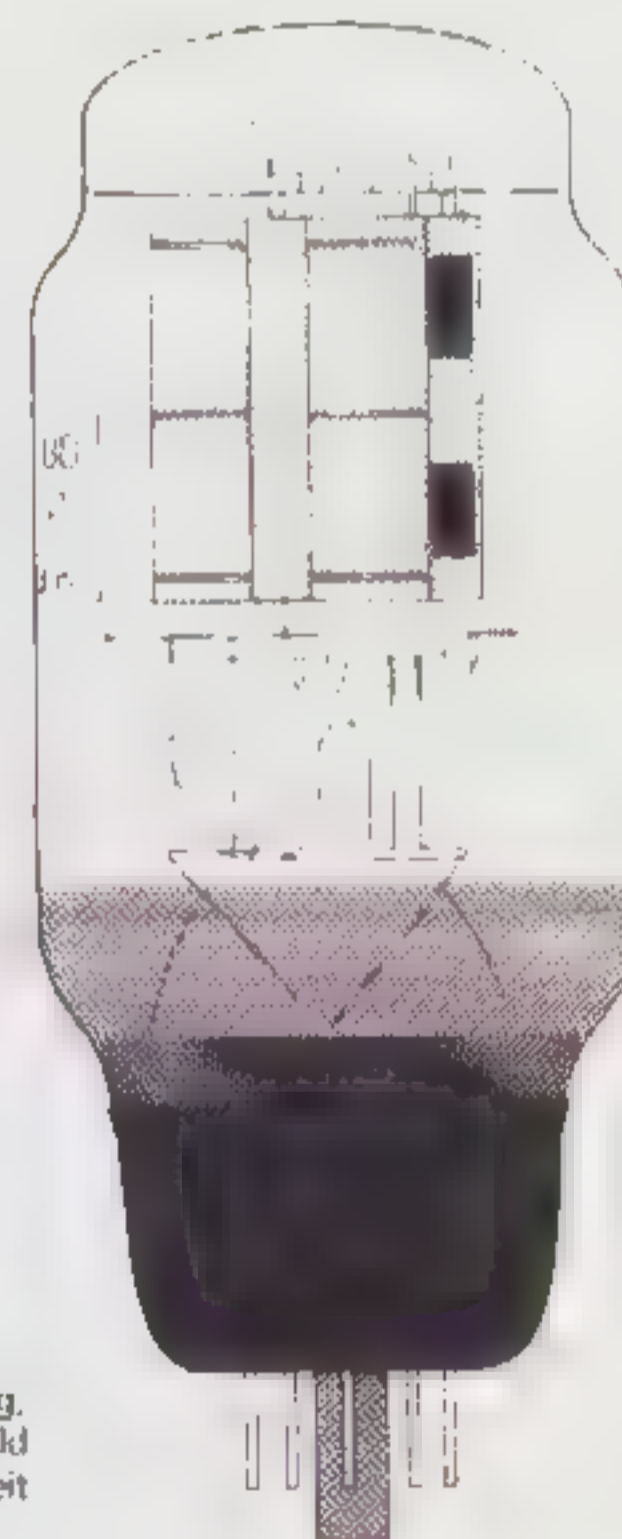
# luidsprekers

# BNS

zoals 't werkelijk hoort

Vandenberghe B.V.  
Broekhovenseweg 130 G, 5021 LJ Tilburg  
Tel. 013 366470 Telex 52786

Conrad Johnson  
Arios



Wanneer u echte fijne detaillering,  
echte openheid, een echt ruimtebeeld  
en echte karakteristieke muzikaliteit  
wilt, dan wilt U 'huizen'.

multifoon koornmarkt 78  
delft 015-123 990

wij voeren oa: beveridge, thorens, celestion, bfw, systemieck, revox, zeta, infinity, translator,  
conrad johnson, harman kardon, arios, burmester, v.d.hul, quad, goldmund, quadral, denon, mission

# Dual

## MUZIKALE LOW BUDGET

door John van der Sluis

We bespreken in dit artikel een complete DUAL-set in de low budget klasse. Het gaat om een set met een platenspeler, tuner, cassettedeck en een versterker. Ter beoordeling had de importeur ook een CD-speler toegevoegd. Met inbegrip van de laatste wordt de setprijs omstreeks fl. 3.600,-. Nog steeds geen "wild" bedrag. Eerdere artikelen over Dual vindt u in A&T 82/2, 83/1 (platenspeler CS-505), 84/2 (test cassettedecks) en 84/9 (bezoek aan de fabriek).

### ALGEMENE INDRUK

De set werd uitgekapt en aangesloten binnen een half uur! Nu heb ik daar wat meer ervaring in dan een gemiddelde gebruiker, maar toch, het ging verbaazingwekkend snel. Alles speelde ineens, en dat zonder de handleiding te gebruiken.

Alle handleidingen zijn overigens in duidelijk Nederlands.

De apparatuur ziet er eenvoudig en degelijk uit. Mij storen wel de chroomkleurige glimmende knopjes, dat hoeft echter niet voor iedereen te gelden. Alle kastjes zijn even breed en diep, alleen de hoogten verschillen. Sommige (Japanse) fabrikanten willen de diepte van de apparatuur nog wel eens laten verschillen. In dit geval is dat niet zo en dat is wel zo aangenaam. Inbouwen in een kast of "rack" vormt daarom geen enkel probleem.

De signaalverbindingssnoeren van de tuner en het cassettedeck zitten vast aan de apparatuur en dat maakt het aansluiten eenvoudig, bovendien wordt op die manier het probleem van oxiderende stekers vermeden.

#### De versterker CV 1260 f. 645,-

De bediening is simpel en duidelijk. Helaas is er geen monoknop voorzien en de toonregeling is niet uitschakelbaar.

De volumeknop is redelijk groot en goed instelbaar op elk niveau. De luidsprekers worden via klemsluitingen aangesloten, waar 1,5 kwadraat redelijk in past. Er is geen MC-ingang voorzien, maar dat is geen bezwaar. Een goede MC-voorversterker vinden we in deze prijsklasse nooit en dan kan je hem beter weglaten. Merkwaardig is ook dat er geen ingang en schakelaar voor de CD-speler is voorzien. Er is een aansluiting voor "Tape-2" en daar hebben we de CD-speler mee verbonden.

Grappig zijn de output-meters. Die maken duidelijk dat we voor normaal huiskamer niveau slechts een paar Watt nodig hebben.

#### Cassettedeck C 816 f. 599,-

Dit deck werd eerder besproken in A&T 84/2. Het is zeer handig in het gebruik. Alle functies worden bediend met "normale" schakelaars. Géén "Soft Touch" dus en daarmee wel zo plezierig en bedrijfszeker.

Grappig is dat de cassette tijdens het spelen er uitgenomen kan worden. Naast de cassette zitten twee aanraak-schakelaars, die bij het uitnemen van de cassette het loopwerk stoppen en de kappenbrug terug laten springen in de ruststand.

Men kan ook de automatische bandkeuze uitschakelen. Dat was aanleiding om weer eens met "Chroomband" in de stand "Normaal" te experimenteren.

Het deck is voorzien van een opzoek systeem (music search), wat reageert op pauzes in de opname. Een heel plezierig deck in het gebruik, mogen we wel zeggen. Ook de analoge meters geven een rustige indruk.



Tuner CT 1260, opvallend eenvoudig met weinig knoppen.

Versterker CV 1260, zéér opvallend zijn de grote output-meters.

### Tuner CT 1260

f. 645,-

Dit is een digitaal bediende tuner met 15 presets voor FM, MC of LG. Op het Rotterdamse kabelnet is dat redelijk voldoende. De tuner kan men afstemmen in 12,5 kHz stappen, waardoor meer precisie op het midden van de zender wordt ingesteld. Dat kan belangrijk schelen in de vervorming.

Het programmeren en bedienen is kinderlijk eenvoudig.



### CD-speler CD 130

f. 1.395,-

Deze CD-speler past uiterlijk aan op de overige componenten van deze set. En dat is niet de enige overeenkomst, ook de bediening is al even makkelijk. Dat kan niet van iedere CD-speler worden gezegd. Standaard wordt een afstandsbediening meegeleverd, waarmee de belangrijkste functies bediend kunnen worden.

Het is een frontlader. Na een druk op de knop schuift de lade eruit en de plaat kan ingelegd worden. Nadat de lade teruggegaan is worden op het display (beeldscherm) de volgende zaken aangegeven:

1. Het aantal "tracks" of nummers van de plaat.
2. De totale speelduur van de plaat.

Nu kan simpel gestart worden door op "Play" te drukken. In het venster verschijnt dan:

1. het nummer van de weergegeven track
2. de afgelopen speeltijd van de track.

Op de speler is een volumeregelaar aangebracht. Daarmee kan het volume aangepast worden aan de overige bronnen. Er is ook een aansluiting voor hoofdtelefoon. Men kan dus direct afluisteren, waarbij de volumeregelaar op de speler de luidheid van de weergave bepaalt.

Het toestel kan geprogrammeerd worden voor het af te spelen nummer (track) en een gedeelte daaruit (index). Er

kunnen maximaal 15 nummers, in willekeurige volgorde, geprogrammeerd worden.

Men hoeft niet te programmeren. Een druk op de toets play heeft het gevolg dat de gehele plaat wordt afgespeeld.

Verder zijn er pauze en herhalingsfuncties. Het klinkt allemaal veel ingewikkelder dan het is. Het apparaat is binnen zeer korte tijd goed bedienbaar.

*CD-speler CD 130, een modern ontwerp met veel indicaties. Ook hier weinig knoppen.*





## Platenspeler CS-505MKII f. 379,-

De voorloper CS-505 werd al meermalen door ons aanbevolen en ook deze MK II-versie heeft een aantal goede eigenschappen. Hij is voorzien van een afgeveerd subchassis, waarmee de invloeden van buitenaf (akoestische of mechanische terugkoppeling) worden onderdrukt. Vooral bij goedkope platenspelers is dat een goede aanpak.

De plexiglas kap zorgt wél voor enige terugkoppeling, dat is echter, mede door het subchassis, minimaal. Het plateau heeft een vlakke mat waardoor een goed contact met de plaat mogelijk is.

De bekende ULM-arm is voorzien van een afneembare toonkop met wartel. Daarin is een Ortofon element gemonteerd lijkend op de OM-10.

In tegenstelling tot sommige andere DUAL-modellen heeft deze speler een metalen plateau en hij heeft géén lagerspeling.

Het is een half automaat. Als de arm boven de plaat gebracht wordt gaat het plateau automatisch draaien. Met de armlift wordt de arm op de plaat gezet. Na afloop van de plaat gaat de arm omhoog en stopt de motor. Met de hand dient de arm dan naar de armsteun gebracht te worden.

Al met al een mooie speler met de vertrouwde goede DUAL eigenschappen.

## LUISTERIMPRESSIE

Ik heb het eerst naar de tuner geluisterd, nadat de versterker twee dagen had aangestaan.

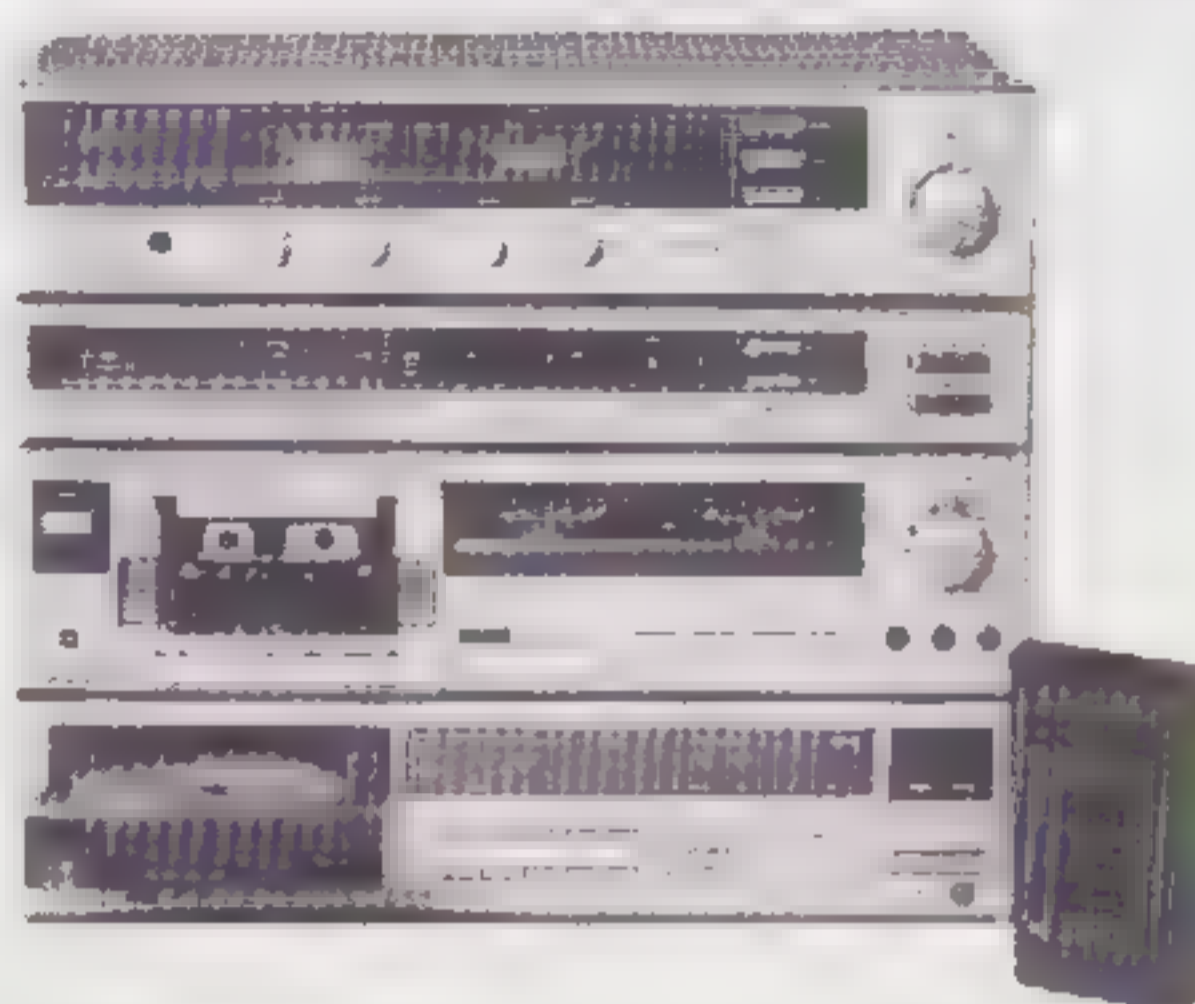
De verschillen in uitzendkwaliteit waren weer duidelijk hoorbaar. Op de beste "live" uitzendingen van de BRT was een goed stereobeeld waar te nemen.

De basweergave bleef wat achter. Dat werd echter nooit hinderlijk, integendeel. De tuner klinkt vriendelijk en wordt, bij goede uitzendkwaliteit, nooit vermociend.

Met de platenspeler ontstond een soortgelijke ervaring. De bas is misschien wat minder strak dan gewenst. Met enkele kleine modificaties is dat eenvoudig te verbeteren. Ook in ongemodificeerde toestand is het echter een geweldig mooie speler met een uitstekende aanpassing van arm en element.

Het geluidsbeeld is goed gedefinieerd en ook stereodiepte is goed waar te nemen. Kortom een juweel voor die prijs.

Het cassettedeck leverde, alweer, soortgelijke ervaringen op. Zelfs Dolby-C werkt goed op dit deck, al verdient het aanbeveling om in dat geval, met chroomband, ónder het 0dB niveau op te nemen.



*Platenspeler CS 505 MK II, een nieuw jasje voor een goede oude getrouwe. Nu met een vlakke mat en afneembare toonkop.*

*De complete Dual set op elkaar gestapeld.*

Het loopwerk is goed stabiel en het geluidsbeeld ook. Alleen de bas was niet zo fraai. Dat laatste kan alleen beter indien aparte opname-weergavekoppelingen zijn gebruikt. In dat geval komen we in een duurdere prijsklasse. Zeker voor zijn prijs is het een goed deck, wat goed combineert met de overige apparatuur.

Het luisteren naar de CD-speler leverde een plezierig geluidsbeeld op. Alle soorten muziek worden moeiteloos weergegeven, klassiek of modern, jazz of hard rock. In alle gevallen is de weergave kwaliteit ronduit goed te noemen.

Ik heb natuurlijk ook de weergave van gewone platen met de CD vergeleken. Zelfs op deze eenvoudige platenspeler is de weergave kwaliteit van de analoge plaat op een paar punten beter dan de Compact Disc. Dat geldt vooral voor de overdracht van de akoestiek en van het hoog. Echter het beeld van de CD is stabiel en vooral de bas weergave is preciezer. De platenspeler is natuurlijk te verbeteren. Men kan hem modificeren, d.w.z. de console zwaarder maken en minder gevoelig voor terugkoppeling. Daarmee wordt echter nooit de stabiliteit van CD gehaald. Voor echt stabiele stereo weergave heeft men een veel duurdere platenspeler nodig. En dan nog wordt de basweergave nooit zo goed als van de CD.

Het stereobeeld van een zware draaitafel met een goede arm en een mooi MC-element is ongetwijfeld "muzikaler". In een installatie van deze prijsklasse is de CD echter goedkoper en op een aantal

punten superieur.

Het bedieningsgemak is een welkome extra. De CD is veel eenvoudiger te bedienen. Bij de plaat moet men nogal wat extra handelingen verrichten, vooral om het stof eraf te krijgen.

Ik heb ook de indruk dat de CD-130 beter klinkt dan de spelers van de eerste generatie. Ook de foutcorrectie werkt beter. Bij niet één plaatje had ik moeiaheden bij het afspelen of opzoeken van een nummer. Kortom een voortreffelijk apparaat dat veel muziekplezier biedt in een niet zo dure set.

Op de versterker heb ik nauwelijks iets aan te merken. Het geluid is goed doortekend en het stereobeeld is redelijk transparant. Details, vooral van de plaat, zijn uitstekend hoorbaar en het vermogen is ruim voldoende voor normaal gebruik.

Naar ik vermoed klinkt deze versterker even goed als de Harman Kardon uit onze Low Budget set.

Hij wordt niet "vermociend" bij normale luidheden en met goedkope luidsprekers. Het geluid komt niet zo "los" van de luidsprekers als we zouden wensen en de stereo "diepte" is ook niet optimaal.

## KONKLUSIE

De set biedt veel geluidskwaliteit voor het geld. Het is ook een van de weinige voorbeelden van een uitstekende combinatie, waarbij op niet één apparaat fundamentele kritiek mogelijk is. Voor een zeer redelijke prijs heeft men een maximum aan "kwaliteit".

Niet te vergeten is het bedieningsgemak.



Zonder veel poespas wordt hiermee een maximum aan comfort geboden. Ik kan hier heel kort over zijn: Voor mij is het de mooiste, complete combinatie die ik dit jaar gezien heb.

**Importeur: Rema Electronics b.v.**  
Isarweg 6  
Amsterdam  
tel.: 020 - 11 49 59

**Adviesprijzen:**

CV 1260	- f	645,-
C 806	- f	599,-
CT 1260	- f	645,-
CD 130	- f	1.395,-
CS 505 MK II	- f	379,-
CS 505 jubilee	- f	425,-

*Cassette-deck C 816, een beetje apart en toch simpel.*

# ROTEL *hi fi*



## **RB 870 STEREO EINDVERSTERKER**

Ontwikkelt om een muzikale prestatie van top-kwaliteit te leveren, getrouw aan het oorspronkelijke materiaal, zal de RB 870 zich gemakkelijk aanpassen aan de meest veeleisende luidspreker.

Het hoge spannings - grote stroomontwerp betekent dat hij veel meer energie kan leveren dan het opgegeven vermogen suggereert. Zijn degelijk geconstrueerde voedingscircuit bestaat uit TWEE gescheiden grote transformatoren, zeer essentieel voor twee mono-blokken in één behuizing. De op zwaar werk en hoge prestaties berekende eindtransistoren zullen elke lage impedantie en inductieve belasting met gemak kunnen sturen.

**f 789,-**

**DESIGNED BETTER TO SOUND BETTER**

# Jimex

Frankenslag 9 - 2582 HB Den Haag - Tel. 070-559336

## "Voor een dubbeltje op de eerste rang..."

Bij ons kunt U inderdaad "voor een dubbeltje op de eerste rang zitten", door even via de telefoon één of meerdere plaatsen te reserveren voor de permanente demonstratie van ons muzikale topsysteem.

Elke vrijdagavond van 7 tot 9 uur en zaterdag van 11 tot 4 uur stellen wij U graag in de gelegenheid diverse 'concerten' bij te wonen.

multifoon **koornmarkt 78  
delft 015-123 990**

wij voeren oa: nakamichi, denon, onkyo, canton, goldmund, quad, v.d.hul, aros, luxman, infinity, harman kardon, mission, sota, j.m.renaud, revox, yamaha, translator, kef, b&w, thorens, quadral

# LUIDSPREKERKABELS

In het januari nummer (A&T 84/1) trof u een test aan van luidsprekerkabels. Die test deed nogal wat stof opwaaien gezien de gunstige luisterresultaten met een zgn. "zelfbouw PTT-GEB-kabel".

Na die test hebben we veel reacties gehad omdat de omschrijving van die kabel niet geheel korrekt was.

In dit artikel voegen we twee zaken samen; de ontwerp criteria en de subjektieve ervaringen van John Kauffman.

## De PTT-GEB-LUIDSPREKERKABEL

door Peter van Willenswaard

Het begon eigenlijk als een grap. Henk Schenk zou een vergelijkende luistertest van luidsprekerkabels organiseren en hij wilde mij daar bij hebben. Er kriebelde al een tijdje iets in mijn achterhoofd wat die kabels betrof, maar toen de dag naderde, zwol dit gevoel aan tot een flinke recalci-trantie. Met de overmoed der dwazen stond ik dus de laatste uren voor de test nog tientallen meters draad om elkaar heen te draaien...

### Skepsis

Tot voor de bewuste avond heb ik dat gedoe over kabels altijd met veel argwaan bekeken. Toch waren er een paar maanden geleden twee dingen gebeurd, die voor wat barstjes in mijn achterdocht zorgden. Eerder had ik een gesprek met Rolf Smulders van Magnat, die te rade was gegaan bij een Duitse professor in kabeltechniek. En die had hem uitgelegd dat het skin-effekt (zie verderop) niet alleen bij hoge frequenties, maar domweg vanaf 0 Hz optreedt.

Het tweede wat te denken gaf, was een hoofd-redactioneel commentaar van John Atkinson in HiFi News van oktober. Hij beschrijft daarin hoe hij door een vriend wordt uitgenodigd om een mark-II prototype van een bestaande preamp (Exposure, in Nederland niet erg bekend) te komen beluisteren. Vrij spoedig kon hij met zekerheid zeggen of de gewone preamp of het nieuwe prototype stond te spelen (hij kon de versterkers niet zien). Tot zijn ontgoocheling vertelde zijn vriend hem vervolgens, dat hij niet naar twee versterkers had geluisterd, maar naar één. En dat het enige verschil tussen het ene en het andere geluid een één meter lang kabeltje was geweest tussen voor- en eindversterker.

Let wel, één kabeltje, met gemerkte eindjes, zodat je kon zien in welke richting dat kabeltje was aangesloten. Het omkeren van de kabel veranderde het geluid; wéér omkeren bracht het oude geluid terug!

### Skineffekt

Als je een stroomdraad doorknipt of doorzaagt, kijk je tegen zijn doorsnede aan. Je zou verwachten dat een elektronenstroom die door de draad vloeit, zich gelijkmatig over de oppervlakte van de doorsnede verdeelt. Dat is niet zo.

Als je de stroom steeds groter maakt, stoten de elektronen elkaar steeds meer af. (Dat heeft te maken met de Lorentzkracht: gelijkgerichte stromen stoten elkaar af. Bewegende elektronen vormen elektrische stroompjes, vandaar.)

Langs de rand (skin!) van de draad lopen dan meer elektronen dan in het hart. Dat betekent dat het binnenste van de stroomdraad minder belangrijk is.

Een extreme gedachte zou het zijn het binnenste weglaten. Een holle 'draad' dus, liefst van een flinke diameter zodat er veel hutenkant (skin) aanwezig is.

André Weigand (HVT) heeft het ooit eens (schetsenderwijs?) gehad over een koperen waterleidingbuis als luidsprekerdraad.

Ook als je de frequentie van het signaal in de draad verhoogt, gaan de elektronen steeds meer in de rand lopen.

Vroeger dacht men dat dat alleen bij kortegolf-bedrading en -spoelen van belang was (daarom is een goede FM-hoogfrequent-spoel van lekker dik draad gemaakt). Maar het blijkt ook in audio een rol te spelen.

### Litze

Het skin-effekt is ook theoretisch onderbouwd, maar ik zal u de formules besparen. Belangrijk is wat er tegen te doen is. Koper is duur, dus je moet zorgen dat het daar zit waar het zijn werk doet. Holle geleiders gebruiken is al genoemd. Maar je kunt in plaats van één dikke geleider ook veel dunne draadjes naast elkaar nemen. Als die draadjes van elkaar geïsoleerd zijn, is de totale hoeveelheid 'rand' van al die dunne vezeltjes bij elkaar vele malen groter dan van een massieve geleider van dezelfde totale dikte. De oplossing heet: litze. Litze draad heeft minstens één nadeel: als één van de draadjes in het bundeltje breekt, gedraagt hij zich juist slechter dan een massieve draad!

Ook een bundeltje niet-geïsoleerde kopervezeltjes (= soepel snoer) gedraagt zich een beetje als litze, omdat de vezeltjes rond zijn en dus maar op een paar punten van hun omtrek andere vezeltjes kunnen raken. Minder en wat dikkere, of juist nog meer dunne vezeltjes geeft een wat ander gedrag, en dus klank. Wat het beste is valt niet zo maar te zeggen omdat er nog meer factoren in het spel zijn. De materiaalsoort bijvoorbeeld. Koper? Wat voor koper! Hoe zuiver is de gebruikte kwaliteit? Zilver schijnt het beter te doen, vooral bij hoge frequenties. Van belang lijkt mij ook hoe sterk de plastic mantel is die de vezels bij elkaar houdt, en hoe nauw die mantel er om heen gekrompen is. Gelijkgerichte stromen stoten elkaar af, dus die vezeltjes doen dan ook. En als het ze lukt hun onderlinge afstand (mikroskopisch) te variëren, dan verandert de grootte van de raakpunten, en dus het litze-effekt. Een signaal-afhankelijk geleidingsvermogen!

### Plastic

Terug naar de ervaring van John Atkinson. Hij komt namelijk met een begin van een verklaring voor de richtingsafhankelijkheid van kabels. Dat leidt ons naar de invloed van het plastic.

Als een signaal, een golf front, van vóór naar eindversterker reist, gebeurt dat voor het grootste gedeelte in het koper, **maar ten dele ook daar buiten**. Atkinson wijst erop dat Heaviside dit eind vorige eeuw al heeft aangetoond. Plastics bestaan uit lange moleculen die in het productieproces van de kabel mogelijkwijs in één richting op de koperdraad terecht komen, aldus Atkinson. De snelheid van het golf front is in de draad anders dan in de plastic isolatie. Dat komt door de diëlektrische eigenschappen van plastic, die bovendien richtingsafhankelijk zouden kunnen zijn.

Een diëlektrikum is een materiaal met vreemde eigenschappen. Het doet iets met een elektrisch veld. Het ideale diëlektrikum is vacuüm; dat doet niets. Lucht is een heel mooi diëlektrikum. Polpropyleen is ook prachtig, polyester gaat wel, elektrolyten zijn zeer matig; keramische materialen, mica en glas zijn hopeloos (vanuit audio-oogpunt).

Deze materialen worden alle in condensatoren gebruikt. Ze verhogen de condensatorwerking soms enorm (elektrolyten!), maar veroorzaken ook vervorming en signaal vertraging.

Terug naar de kabels. Ook als de plasticmoleculen niet gericht (niet gepolariseerd) zijn, doet het dus iets met dat gedeelte van het signaal dat buiten het koper en dus door het plastic reist. Ik heb het vermoeden dat dit effect des te sterker is naarmate de beide geleiders van een

kabel (de + en —, of zo u wilt de 'hete' draad en de nul) dichter bij elkaar zitten.

### PTT omarmt GEB

Is er een uitweg uit dit doolhof? Nee had ik, ja kon ik krijgen. Ik knipte om te beginnen vier stukken van 1000 cm (10 m) 2,5 kwadraat massief installatiedraad, u weet wel, wat in de elektrische installatie van ieder huis gebruikt wordt. In mijn geval was het groen-geel, omdat ik daar bij toeval veel van had. (Als u bij vrienden een andere kleur, blauw of bruin dus, beter vindt klinken, hoor ik het graag).

Leg al deze stukken in dezelfde richting waarin ze van de rol afkomen, naast elkaar. Markeer ze aan één einde met een stukje gekleurd tape. Toen knipte ik vier stukken van 1003 cm (10,03 m) 4-aderig PTT telefoondraad. (Er zit nog een niet geïsoleerde aarde-draad in; samen met de vier geïsoleerde levert dat 1,5 kwadraat). Als je een GEB draad aan het einde van de gang aan een deurknop knoopt, en 't ander eindje aan een raam ofzo, kun je de PTT kabel er met ca. drie slagen per meter omheen wikkelen. Eindjes vastplakken, en dan het resultaat met tape omwikkelen, of hier en daar aan elkaar plakken. Praktischer voorstellen zijn altijd welkom!

Vervolgens werden alle eindjes ontbloot, en stevig om elkaar gedraaid (de dunne om de dikke). Omdat vrijwel massief 4 kwadraat niet te hanteren is, heb ik aansluitendjes gemaakt van 1,5 kwadraat meetsnoer (= heel zuiver koper), 10-15 cm lang. Ook weer zo'n 3 cm gestript en om het kabeleind gewonden.

Daarna iedere verbinding met een 50 cm lang stukje blank koperdraad (0,5 mm) stevig omwonden om een betrouwbaar koper-op-koper verbinding te krijgen. Het lijkt mij het beste dit geheel toch in soldeertin te gieten (100 W soldeerbout!), omdat koper door de luchtverontreiniging snel oxideert, en een geoxideerde verbinding is altijd slechter dan een gesoldeerde. Puristen mogen proberen de verbindingen luchtdicht in kunststof te gieten.

Maar goed, nu had ik vier onhandelbare, stugge, kronkelende (en lelijke!) luidsprekerdraden. Opgerold, dubbelgevouwen, in de tanktas van de motor, en op naar Henk Schenk. Toen 'mijn' kabel aan de beurt was, heb ik me om te beginnen uiteraard van stemming onthouden, maar de overige aanwezigen waren na aanvankelijke hilariteit unaniem: niet zo mooi als zilver misschien maar wel erg, erg goed!

### Verantwoording

Dit is het moeilijkste gedeelte van het artikel, want ik heb vooral op intuïtie wat knopen doorgehakt. Ik dacht: een dikke

draad voor de lagere frequenties en hoge stromen met daaraan parallel een wat dunnere litze voor het snellere powerwerk, dat moet het dan maar doen. En omdat hogere frequenties wat sneller schijnen te reizen dan lage, heb ik de litze ietsje langer gemaakt (erg groot kan het snelheidsverschil niet zijn, want dan zou een 'gewoon' snoer het nooit kunnen doen).

PTT-kabels voor de litze leek me een goede keus, omdat de isolatie relatief dik en de mantel lekker stevig is, zodat de Lorentz-krachten geen grote rol kunnen spelen. Van het dielektrische gedrag van de isolerende plastics weet ik niets te vertellen. Maar het werkt goed, en daar gaat het om!

Het lijkt mij niet zo'n bezwaar om de vier kabels twee aan twee om elkaar te wikkelen, zodat twee luidsprekersnoeren ontstaan. Er zal toch voldoende lucht tussen beide draden aanwezig zijn, vooral als elke draad met tape (lieft papieren afplaktape!) omwikkeld is.

Van een voorkeur voor een bepaalde richting was in de test wel iets, maar niet noemenswaard, te merken. Daarom, en omdat over de fabricage niets bekend is laat ik dit punt maar voor wat het is.

### Wanneer zinvol?

Het klankverschil tussen luidsprekerkabels is van dezelfde orde als dat tussen (zeer) goede versterkers. Het uit zich in zaken als impulsdefinitie (aanslagen), strakheid en luidheid van de bas, 'ruimte' om de stemmen in goede opnames, in focus komen van stemmen.

Dat betekent dat de gehele installatie mijns inziens van behoorlijk niveau moet zijn om gesleep met luidsprekerkabels te rechtvaardigen. Maar dan zijn de verbeteringen, hoe subtiel ook, toch heel opwindend.

### Naschrift

#### door John van der Sluis

Deze verantwoording is in januari 1984 geschreven. Inmiddels hebben we in onze luisterruimte heel wat ervaring met deze bijzondere kabel opgedaan. Bij goede installaties is inderdaad een flinke verbetering t.o.v. standaard kabel hoorbaar. Dat bleek bijvoorbeeld bij de Stax elektrostaten, die we vorige maand testten. Minstens zo belangrijk is dat de kabel kort blijft. Bij de Staxen hadden we lengtes van 1 meter. En zelfs bij die, korte, lengte waren er belangrijke voordelen aan de hier beschreven kabel te horen. In "Low Budget" installaties heeft het alleen zin die kabel te maken indien de versterker (én de bron) van goede kwaliteit zijn. Met een HK of een NAD aangesloten op byv. Celestion Ditton 100, of op de BNS E-12 is óók een verbetering in het klankbeeld te horen.

## KABELS VERSCHILLEN, WAAR OF NIET WAAR?

### Door John Kauffman

Na de akoestische verbouwing van mijn huiskamer heb ik een andere installatie aangeschaft. Eerst had ik een Pioneer receiver en Pioneer CT 4 deck, over het deck overigens niets dan goeds. Mijn huidige installatie ziet er nu als volgt uit: versterker, Teac A 707, tuner; Sony ST-JX 22L, cassette deck Akai GX 7, en niet te vergeten mijn draaitafel, een derdehands Thorens TD 160B MK II, geheel gemodificeerd (niet zelf gedaan), voorzien van een SME arm, oud model. In het bezit van een element ben ik helaas nog niet, daar ben ik voor aan het sparen. De speakers zijn A&T zelfbouw (niet zelf gebouwd) Sound Tubes.

Nu kwam ik wéér iets tegen wat oorzienbarend op mij overkwam, de aanschaf van een PTT/GEB kabel. Die kluwen, niet om aan te zien, kabel had ik al een maand of vier in de luisterruimte van A&T zien liggen en gehoord. Het was nooit in me opgekomen om die kabels eens thuis uit te proberen. De kabels die tussen versterker en speakers zaten waren van dun grijs draad. De naam weet ik niet. Maar ja, je weet hoe dat gaat, na een tijd dacht ik: "Tóch maar eens proberen." Dus heb ik voor een weekend de "kluwen" van A&T geleend en er thuis tussen geknoopt.

Wat er toen gebeurde was voor mij weer een heel ander geluidsbeeld; aan mijn kamer kon het niet liggen, die is akoestisch oké. Maar voor mijn gehoor was ik ineens een stuk bas kwijt. Ik geloofde mijn eigen oren niet. De testen van de A 707 en ST-JX 22L erbij gepakt, en de panel resultaten eens doorgelezen. Toen kwam ik erachter dat ook daar geconstateerd was dat de bas wat achter bleef. Maar terugkomend bij mijn eigen ervaring; op mijn draaitafel met een geleend element, een Dynavector 19D, hoorde ik wél de bas, veel strakker en transparanter dan met mijn eigen kabels. Ook het hoog was een eind opgeknapt, veel schoner! Ik zit nu terwijl ik dit op papier zet te luisteren naar de Yes LP. De bas is nu geen boemerig instrument meer, alle aanslagen zijn goed te volgen (goede bas-sist trouwens!)

Na een weekend de zelfbouw kabel op mijn installatie te hebben gehad, moest ik weer op mijn eigen kabels terug schakelen. Dat was in mijn oren een hele stap terug, te vergelijken met mijn kamer zonder en met Heraklith (Zie A&T 84/7-8. Ik heb toen het plan gevat om de kabels

zelf te gaan maken. Van vragen die ik vaak over de telefoon hoor van mensen die met kabels aan de slag waren weet ik dat er wel eens moeilijkheden zijn. Zoals: waar te koop?, welke trekrichting?, moet de mantel eraf? enz. enz.. Daarom heb ik ze bij Sound Kit besteld. Ze zijn daar te koop voor fl. 5,- per meter, inclusief

stukjes Supra snoer voor de aansluitingen aan de einden, banaanstekers, een rol tape om de kabels aan elkaar te knopen en een uitgebreide handleiding. Dus ging ik aan de slag. Ik had nog nooit een soldeerbout in mijn handen gehad. Ik heb mijn broer er toen even bijgehaald. Hij heeft één kabel voor gedaan, de

andere drie heb ik zelf gemaakt. Dat was zo gepiept. Het tapen van de kabels neemt meer tijd in beslag dan het solderen. Alleen zit ik nog met een probleem om ze netjes ergens in op te bergen. Ik zit al een tijdje met tuinslangen te stocieren, maar dat lukt niet zo erg. Een tip daarvoor zou mij erg welkom zijn.

## REAKTIES OP "SCHOOLGELD" (Reactie op een reactie.)

Op de mikrofoonkwestie, die Hans Beekhuizen in zijn reactie, op "Schoolgeld" noemt (A&T 84/10), zal in de serie Zaalakoestiek nog nader ingegaan worden (vanaf deel XIII). In het kort kan ik het volgende verklappen.

De overdracht van concertzaal naar huiskamer is in het verleden alleen onder vrije veld condities bekeken. Neem je ook de galm mee, dan komen onze oude ideeën over het verband tussen frekwentieresponsie en timbre op de helling.

Een galmresponsie (= diffuus veld karakteristiek bij mikrofoons), die met toenemende frekwentie daalt, is geen indicatie van een dof geluid. Integendeel, de hoge tonen klinken "hard" en agressief. Dat krijg je als het direkte geluid overheerst. De invloed van de direkt/galm-verhouding (als functie van de frekwentie) op het timbre is bij mijn weten nog nooit onderzocht. Het mysterieuze geval van Bridges (A&T 84/5+6) laat ons zien dat we van luidsprekers en timbre eigenlijk niets weten.

Niet alleen ik heb geen gelijk, wij hebben allemaal ongelijk!

Nu het laatste punt in Hans' reactie. Hans denkt dat ik denk dat de akoestiek van een concertzaal in een huiskamer te persen is. Als met dat 'persen' de dynamiek bedoeld wordt, dan wil ik graag mijn standpunt verklaren. Als technicus ben ik geïnteresseerd in wat technisch mogelijk is. De reproductie van de volle concertzaaldynamiek in de huiskamer wordt door niet-technische factoren belemmerd. In een huiskamer moet conversatie mogelijk zijn en de burens kunnen klagen. Aan de onderkant wordt de dynamiek begrensd door het akoestisch stoor niveau. Dit kan verholpen worden door de geluidsisolatie te verbeteren. Het kost geld, maar het is technisch mogelijk. Ik zou niet adviseren te scheiden en naar een alleenstaande villa te verhuizen. Als er behoefte bestaat aan een betaalbaar stuk electronica om de dynamiek zonder verlies van kwaliteit te

reduceren, dan wil ik daar best naar kijken. (Misschien bestaat zo'n ding al). Maar dat staat los van de vraag hoe je de concertzaalakoestiek in de huiskamer kunt overplanten. Overigens staat de akoestiek bij mij niet voorop, maar de subjectieve indruk. Het geluidsveld is niet de laatste schakel van de integrale keten.

Hok-Lioe Han  
DELFT

*Noot van de redactie:  
Genoeghiervan. We stoppen de discussie.*

## CLASSIFIED

### Gratis lezersservice!

In deze rubriek worden kleine, niet-commerciële advertenties van max. 5 regels opgenomen.

Te koop: Accuphase p.20 eindversterker 2 x 70 W.  
Tel.: 071 - 21 70 66 (na 18.00 uur)

Te koop: SL 6 luidsprekers, incl. voet, prijs: f. 975,-. Tel.: 020 - 36 86 68

Te koop: Sony portable elcaset recorder EL-D8 incl. kolfer en ong. 35 elcassettes, prijs: f. 1.200,-. Tel.: 035 - 85 75 09

Te koop: Revox A-77 2 sporen, prijs: f. 850,-  
Draaitafel-arm ADC-LMF, prijs: f. 250,-  
S.A.E. 2200 eindversterker, prijs: f. 900,-  
Gevraagd: groot vermogen eindversterker, cassettedeck. Tel.: 01880 - 25715

Te koop: REVOXB-77 m. div. toebehoren. en B&WDM-7 (Mk II). Tel.: 023 - 27 27 22

Te koop: Mc.Intosh preamp.C. 28. Tel.: 015 - 61 47 18 of 015 - 56 92 30 tst. 157, R. de Boer.

Te koop gevraagd: Micro Seiki BL 51 of BL 91 loopwerk. Tel.: 03462 - 61709

Te koop: Fidelity Research-element FR-7; fl. 690,- (nieuw fl. 1200,-) Stax VA-7 arm; fl. 490,-. Tel.: 02510 - 39230

Te koop: 1 stel prof. afgewerkte 2-weg pijp luidsprekers 1ste klas componenten. Prijs: fl. 1550,-. Tel.: 070 - 66 06 11

Te koop: SOLOSOUND electrostatic system bestaande uit SOLOSTATIC 8 el. MK II, twee LYRIC AUDIO constant pressure subwoofer en SOLOSOUND actief c.o. filter. Prijs n.o.t.k. Tel.: 01720 - 34546 (na 19.00 uur)

Te koop: Eén paar Elipson 1303 in goede staat fl. 1750,-  
W. v.d. Berg. Tel.: 010 - 26 29 10

Te koop: Studio Rec. Tandberg TD 20A 1/2 track H. Speed, Nw. prijs fl. 4000,- nu fl. 2200,- kontant, 15 IPS, als nieuw incl. afst.bdn. en 2 banden. Tel.: 02990 - 24770 na 18 uur.

Te koop: QUAD 33 prijs fl. 375,-, briefje aan: Hans van Doorn, Verwerstraat 94, 5211 HZ Den Bosch

Te koop: Luxman M120A stereo eindversterker (2 x 120 W) en 2 pied pipers in massiel eiken kasten. Prijs n.o.t.k. Tel.: 074 - 66 82 59

Te koop: Nakamichi 480 cas.deck vr.pr. fl. 695,-. SME 3009 MK impr. arm vr.pr. fl. 295,-. Tel.: 010 - 77 18 47

Te koop: 2 x 5 meter POWERLINE à fl. 1,20 per meter. Tel.: 045 - 42 37 04

Te koop: High End loopwerken, Dais fl. 1.500,-, Sota (nw. fl. 3.000,-), Koatsu arm fl. 200,-, Audio Labor Fine MC voorversterker fl. 800,-, Audio Labor Schalt Ein regelversterker fl. 400,-. Tel.: 010 - 22 23 46

Te koop: Philips Laboratory lijn, voor en eindversterker type 572/578, 2 x 200 Watt 28 kg. eindbak en tuner type 673. Prijs: samen fl. 1.600,-. Tel.: 070 - 60 79 98

Te koop: v.d. Hull EMT, cotter trafo 3 - 30 ohm. Prijs: n.o.t.k. Tel.: 05961 - 6816

Te koop: Quad buizen installatie. Prijs: fl. fl. 1.000,- en B & W 70 Imp. L.S. Prijs: 1.350,-. Tel.: 010 56 15 31

Te koop: Buizenversterker, Sansui AU-111, 50 W, volledig gemodificeerd, nwe. buizen, voedingselektro's, condensatoren etc. Prijs: fl. 1.250,-. Tel.: 05756 - 3995

Te koop: 12 inch toonarm Sony PUA 286 (verbeterde Japanse kopie van SME 1012-R, in hoogte verstelbaar tijdens spelen), met inbouw mal. Prijs fl. 150,-  
Hig Output (4,5 mV dus géén trafo of prépre nodig) MC element VC-1500/v.d. Hul fl. 250,-. Tel.: 010 - 14 59 27

Te koop: Philips voor- en eindversterker type 209 en 309 (2 x 55 Watt). Vraagprijs: fl. 496,-. Tel.: 035 - 15708

Te koop: SME model 3009 series III, compleet (i.z.g.st.) Prijs: fl. 300,-  
Tel.: 070 - 20 03 94 (na 19.00 uur)

Te koop: Hiroga eindtrap, prijs: fl. 2.075,- (nw. fl. 3.500,-). Janis subwoofer, prijs: fl. 1.675,-. Akai tape-deck 201 D, prijs: fl. 450,-. Tel.: 070 - 54 18 34

Te koop: Yamaha A-1 eindversterker. Vraagprijs fl. 850,-  
Tel. 020 - 76 32 82

# AUDIO PERCEPTIE

## Discussies bij CAC

In september j.l. zijn bij CAC in Leiden een aantal interessante lezingen gehouden.

Er was veel belangstelling voor deze cyclus en CAC kan terugzien op een zeer geslaagde week.

Hiernaast vindt u een verkorte weergave van de inleiding van Peter van Willenswaard.

Ook Aalt Jouk van den Hul was van de partij. Eén van zijn leuke aanraders was om het pick up element in de head shell te verlijmen met araldiet o.i.d. om een maximaal contact te waarborgen.

Henk Schenk en Danny Cabell wisten ook nog aardige verbeteringen voor platenspelers te vermelden w.o. een zandbak waar de gehele draaitafel in verzonken wordt. Andreas Burmester gaf wat nadere informatie over zijn befaamde voor- en eindversterkers en Mark van Moerbeke vertelde het eenen ander over luidsprekers. Al met al was het een zeer geslaagd programma, waarbij het enthousiasme van de ontwerpers duidelijk een vonk deed overspringen op het publiek.

## Hoofdpijnen van de voordracht over het horen, gehouden tijdens de CAC cyclus, 21 september 1984, te Leiden.

Door Peter van Willenswaard

1. Ons oor heeft geen rechte frequentie karakteristiek, het kan aanzienlijk vervormen en het werkt maar zeer ten dele als een spektrumanalyzer. Het oor schikt dus niet goed in de termen waarin we traditioneel over HiFi-apparatuur praten. Die terminologie komt dan ook niet voort uit het gehooronderzoek, maar is hoofdzakelijk het produkt van de eerste massaal toegepaste geluidstechnologie, de telefoonverbinding.

Om enig inzicht te bieden in hoe anders het oor werkt, geef ik drie voorbeelden afkomstig uit het perceptie-onderzoek.

2. Als met een koptelefoon aan beide oren ruis uit eenzelfde ruisbron wordt

aangeboden, hoort men ruis. Als op één van beide oren die ruis vertraagd wordt aangeboden, hoort men behalve ruis ook een toon waarvan de toonhoogte correspondeert met de vertragingstijd. Eén milliseconde vertraging levert een 1 kHz toon. Ons gehoor blijkt (ergens tussen het binnenoor en de hersenen, in een zenuwknoop) in staat om een tijdsvergelijking uit te voeren tussen twee qua vorm identieke signalen!

3. Als aan het oor twee hoventonen van een grondtoon aangeboden worden, maar niet de grondtoon zelf dan horen we toch die grondtoon (die er niet is; restitutie-effekt). Gelijktijdig aanbieden van bijvoorbeeld 4 kHz en 5 kHz doet ons behalve die twee tonen óók een 1 kHz toon horen (de grondtoon waarvan de twee testtonen de 4e en 5e harmonisch zijn). Het effekt berust niet op simpele intermodulatie, omdat het ook optreedt als de ene boventoon aan het linker en de andere aan het rechteroor wordt aangeboden. De restitutie van de grondtoon gebeurt dus in het zenuwstelsel, kort voor of wellicht in de hersenen. Wat voor rol dit effekt speelt in ons horen is onbekend.

4. We zijn in staat om tot 500 Hz verschillen van slechts 2 Hz waar te nemen. Daarboven wordt de afstand tussen twee van elkaar te onderscheiden tonen langzaam groter. Om daartoe in staat te zijn, zijn filtersteilheden van 200 dB of meer per oktaaf nodig. Op het (bewegende) basilair membraan in het binnenoor worden echter steilheden van "slechts" 100 dB per oktaaf gemeten. De resterende 100 dB per oktaaf moet dus in het

netwerk van zenuwcellen gebeuren. Dat is een verdere aanduiding van hoe gekompliceerd de opbouw van het horen is.

5. Richting horen gebeurt tot 2 kHz door looptijdsverschillen (fase) tussen linker en rechter oor. Boven 2 kHz zijn de sterkteverschillen overheersend.

Een tweede faktor is het verschil in frequentie karakteristiek tussen alle mogelijke richtingen. Vooral de oorschelp en de gehoorgang zijn daar verantwoordelijk voor. De verschillen kunnen oplopen tot 10 à 15 dB. Zonder dat zouden we geen hoogte kunnen horen.



Danny Cabell en Henk Schenk aan het woord.



Henk Schenk

Diepte of afstand horen gebeurt waarschijnlijk door looptijdverschillen tussen direkt en indirekt (weerkatst) geluid. Vrijwel zeker spelen ook verschillen in spektrale samenstelling van direkt en indirekt geluid een rol. Diepte horen in een (door luidsprekers) gereproduceerd geluidsbeeld is een onopgehelderde zaak.

Hoewel vooral de technische maar ook de medische wetenschap gevorderd zijn en niet zelden suggereren vrijwel alles te weten, bestaat over het menselijk horen geen sluitende theorie. Er bestaat eigenlijk überhaupt geen theorie over. Er zijn vele theorieën op deelgebieden, gebaseerd op zeer uiteenlopende experimenten. De resultaten ervan zijn onderling vaak strijdig. We zullen ons daarom voorlopig meer moeten "behelpen" met luisteren dan met meten, omdat we niet weten wát we moeten meten.

6. Het is een verpletterende gedachte dat ons gehoor in staat is om uit een compleet symfonieorkest één instrument uit te kiezen en dat te volgen.

## II

Wat is het belang van dit alles voor audio. Welnu 1% THD (lagere orde) of 0,5 % IM (hogere orde) zijn niet van belang. Dat wisten we eigenlijk al, want alle luidsprekers en elementen doen dat.

Als het gehoor belang hecht aan "her-

kenning in de tijd", dan zijn omhullenden van een signaal belangrijk. Faseverschuivingen kunnen dat vervormen. Het zou tevens kunnen betekenen dat de precieze plaats van nuldoorgangen in een signaal belangrijk zijn. Een doorslaggevend gedeelte van de signaalomhullende blijken de start- en stopverschijnselen te zijn. Als een bandopname achterstevoren wordt afgespeeld zijn de instrumenten totaal onherkenbaar, evenals de ruimte, de stemmen, alles! Men dient zich daarbij te realiseren dat spektrale (frequentie-) inhoud van de opname in beide bandrichtingen volstrekt indentiek is!

Statische faseverschillen (zoals bijvoorbeeld geïntroduceerd door een luidsprekerfilter) vormen slechts een beperkt probleem. Zij uiteten zich voornamelijk door timbre -verandering of kleuring. Toch blijken filters die de signaalvorm zo goed mogelijk intact te laten, het beste klinken.

Dynamische faseverschillen (signaalafhankelijke faseveranderingen bijvoorbeeld) lijken mij echter een grote boosdoener of een luidspreker de spoel uit het lineaire gedeelte van het magneetveld komt (als dat al linear was), en bij versterkers door het niet perfect en dus niet konstant werken van vooral condensatoren en transistoren. Overall tegenkoppeling maakt de effecten minder meetbaar (met de ons bekende meet-

A.J. van den Hul



methoden) maar niet minder hoorbaar, omdat de goedbedoelde korrektie per definitie later komt dan de fout. In transistorversterkers is dat vrijwel altijd te laat. Tegenkoppelen werkt dan averechts. Het is het paard achter de wagen spannen.

Ook in kabels schijnen signaal- en frequentieafhankelijke tijdsvertragingen op te treden door "storage" in het dielektrikum dat wordt gevormd door de plastic mantel of door (halfgeleidende!) koperoxiden. Volgens de transmissietheorie van Heaviside reist een gedeelte van het signaal **buiten** de koperen geleider van het ene eind van de kabel naar het andere, en dus door de mantel. De huidige digitale registratietechnieken tenslotte mogen in dit licht verdacht worden van het gebruik van een te grof tijdraster, waardoor subtiele ruimtelijke en hoogfrequent informatie verdoezeld wordt en daarom wegvalt.

## III

Ik hoop dat HiFi-specialisten, perceptieonderzoekers, audiologen en akoestici veel meer met elkaar geconfronteerd worden dan tot nu toe gebruikelijk is. Een permanente uitwisseling zou voor al deze terreinen zeer vruchtbaar kunnen blijken. De uitgever van Audio & Techniek, de stichting A.R.C., spant zich hier voor in door het regelmatig organiseren van discussies.

Danny Cabell



Peter van Willenswaard



# FIRATO

## Ervaringen van een stagiaire.

door Marcel de Graaf

**Marcel is leerling van de Christiaan Huygens MTS in Rotterdam. Hij is voor een stageperiode van een half jaar bij A&T werkzaam.**

De Novotel HiFi-beurs, van 29 augustus tot 6 september 1984, was een ervaring apart. De beurs is bedoeld om de consument voor te lichten over de verschillende audio apparatuur die er op de markt is.

Het Novotel is opgezet door een aantal audio-importeurs die genoeg hadden van de hoge standprijzen en de kermisfeer op de Firato. Het gaat dáár niet meer om het demonstreren van audio-apparatuur, maar het gaat er voor de fabrikanten meer om "hoe krijg ik zoveel mogelijk mensen op mijn stand."

De Sony-stand, bijvoorbeeld, was één groot spektakel. Je kon er niet fatsoenlijk naar audio luisteren, maar als je van kwissen en/of revues hield kwam je daar voldoende aan je trekken. Het leek af en toe wel of de fabrikanten bang waren dat de bezoekers te kritisch naar hun apparatuur gingen luisteren, zo krampachtig probeerden ze de aandacht van de belangstellenden aldaar van hun fabrieken af te leiden. Vooral toen Trosomroepster Tineke Verburg voor Sony stond te verkondigen dat "deze fabrikant toch echt de mooiste stand van de Firato had", kon ik een glimlach niet onderdrukken, "waar zijn deze grappenmakers mee bezig", dacht ik bij mezelf. Als ze zo doorgaan bestaat de Firato over een paar jaar alleen nog maar uit VIP's die staan te verkondigen hoe mooi de



stands van hun fabrikant wel zijn.

En de audio? Ach, daar gaat het toch helemaal niet om!!!

Goed, na mijn visie op de Firato op papier gezet te hebben, kom ik aan het Novotel toe. Deze HiFi-

beurs probeert de consument voor te lichten en te informeren over de verschillende audioapparatuur. Dat dit heel wat serieuzer gaat dan op de Firato kan ik u verzekeren. Allereerst is er, doordat iedere standhouder zijn eigen kamer heeft, een

veel betere gelegenheid tot het beluisteren van de apparatuur. Op de Firato was het namelijk meer een kwestie van: "hoe blaas ik mijn boxen op". Ook de kwaliteit van de audioapparatuur die op de Novotel beurs te zien was stak veelal met kop en



schouder uit boven die van de Firato. Ik hoef maar namen als Burmester en Nakamichi te noemen, die in het Novotel te aanschouwen waren, om u daar van een indruk te geven.

Ook het blad Audio & Techniek had een kamer in het Novotel gehuurd, waar de verschillende bouwontwerpen uit het blad, zoals een voorversterker, een eindversterker, en de beroemde pijpen te bezichtigen en natuurlijk te beluisteren waren.

Mijn bezigheden op de HiFi-beurs waren: de bouwontwerpen demonstreren, het uitdelen van proefnummers van A&T en natuurlijk rondkijken bij andere standhouders, omdat ik als medewerker van A&T toch wel een beetje moet weten wat er in de audio-wereld te koop is. Van veel fabrikanten hoorde ik op de beurs pas voor het eerst van hun bestaan, en soms viel ik van de ene verbazing in de andere van wat ik allemaal te horen

kreeg: luidsprekers die op hun rug liggen en zodoende hun geluid naar boven stralen, wat natuurlijker schijnt te klinken, of twee minuscule luidsprekertjes met één kleine basunit, die een geluid voortbrachten

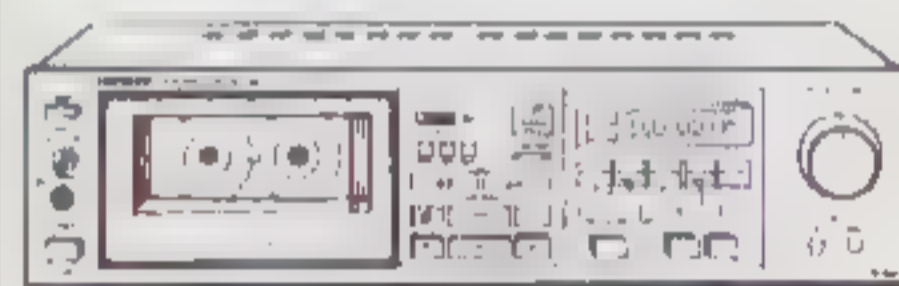
alsof je midden in een popconcert zat.

Het blijkt wel dat het meewerken aan de Novotel HiFi-beurs 1984 een hele ervaring voor me was, en zeker geen onprettige.



**"DIT APPARAAT  
HEEFT ONS  
ZOWEL  
TECHNISCH  
ALS  
GEOORMATIG  
OVERTUIGD..."**

Audio & Techniek 84/2 over de  
Onkyo TA-2022



Nauw verwant met het hierboven  
geprezen TA-2022 cassette deck  
is de TA-2033. Aan de computer-  
besturing is echter nog extra  
bedieningsgemak toegevoegd  
door de functies "Automatic  
Music Control System" en "Auto  
Space". Bovendien heeft dit  
deck een aansluiting voor  
afstandbediening.  
Met Dolby B en C. Permalloy  
opname/weergave-kop f 845,-  
Prijs van de TA-2022 f 645,-  
Leverbaar in alum. of zwart.

**"GOED GELUID  
IS GEEN KWESTIE  
VAN GELD  
MAAR VAN  
ONKYO..."**

Acoustical  
Postbus 8, 1243 ZG Kortenhoef  
Telefoon 035-61614

**ONKYO hi-fi**

2 jaar garantie

# ZAALAKOESTIEK XI

## De luidspreker als transducent

door H.L. Han

De filosofie van praktisch alle luidsprekerontwerpers kan als volgt samengevat worden: "Een luidspreker gebruiken we om elektrische signalen om te zetten in akoestische. De omzetting dient met zo min mogelijk vervorming te verlopen". Zo'n uitspraak kan alleen komen van iemand die zijn leven lang gevochten heeft tegen niet-lineairiteit van buizen, transistors of FETs.

Zo lang we bij elektronika blijven is het een goed streven om de vervorming te onderdrukken. Wat we niet moeten vergeten is dat deze redenering gebaseerd is op de veronderstelling dat elke vorm van vervorming irritatie veroorzaakt. Bijna alle door elektronika geïntroduceerde toevoegsels of veranderingen zijn hoorbaar, mits ze boven de gehoor- en maskeerdrempel en binnen het waarneembare frekwentiebereik vallen. Uitgezonderd zijn bepaalde soorten fasevervorming. Een schakeling, waarvan de fase evenredig met de frekwentie toeneemt, is een vertrageningslijn die de golfvorm ongemoeid laat. Het verschil tussen uit- en ingangssignaal van een vertrageningslijn is voor een mens niet waarneembaar.

Wat in de elektronika uitzondering is, is in de akoestiek juist regel.

Elke akoestische ruimte is te beschouwen als een samenstel van een groot aantal vertrageningslijnen. Een puls veroorzaakt in een zaal door reflecties tegen de wanden en het plafond duizenden herhalingen van zichzelf. Eisen we dat een concertzaal goed klinkt, dan moeten we zorgen dat die "hangover" ca. 2 seconden duurt. Zitten we op meer dan 6 à 8 m afstand van het orkest, dan zit er in de hangover of galm meer energie dan in de eerste puls of het directe geluid. Wil er sprake zijn van goede akoestiek, dan mag het directe geluid tot 10dB onder het galmniveau zakken. In dat geval is de hangover kwa energie-inhoud 10 x zo sterk als de eerste puls. De transientvervorming is dus 1000%!

De golfvorm van muzieksignalen wordt bij het passeren van de meervoudige vertrageningslijn grondig vernield. Alleen bij een enkele vertrageningslijn blijft de golfvorm intact. De frekwentie-karakteristiek van een zaal voldoet niet aan de zeer schappelijke DIN-norm voor HiFi. Lineaire vervorming van hier tot ginder. Toch zijn we het allen met elkaar eens dat er geen betere HiFi te horen is dan in een concertzaal. Het idee dat alle soorten vervorming hinderlijk zijn en vermeden moeten worden is dus totaal verkeerd.

Zolang de audiowereld aan dit idee vasthoudt, is geen echte HiFi mogelijk. Velen hebben reeds HiFi voor onhaalbaar verklaard.

### Luidsprekers in vervormende huiskamers

Zolang een luidspreker alleen als een vervormingsvrije transducent ontworpen wordt, moet een optimale aanpassing aan de huiskamer uitblijven. Om te beoordelen in hoeverre de output met de input overeenkomt, worden luidsprekers in een dode kamer gemeten. Het feit dat ze in vervormende huiskamers gebruikt worden is iets dat door de ontwerpers liever vergeten wordt.

In de filosofie van Integrale Audio (zie deel VII) staat de huiskamer centraal. Daar beginnen we mee en stellen dan de vraag: "Hoe moeten de luidsprekers zijn om er dezelfde subjectieve ervaring te krijgen als in een concertzaal?" Wie zich met de akoestiek van gesloten ruimtes bezighoudt, krijgt onvermijdelijk te maken met het galmveld. Volgens het denkpatroon van de audio freak is de galm een soort vervorming. Omdat hij er weinig aan kan doen, pleegt hij zijn kop onder het zand te steken. In audiobladen leest men daarom veel over elektrostaten, band-

tweeters, ionofoons en andere exotische transducenten, echter slechts zelden over het galmveld in de huiskamer.

Integrale Audio is niet tegen het maken van vervormingsvrije transducenten, als het om hinderlijke vervorming gaat. Het is echter een grote misvatting dat het reduceren van vervorming onvermijdelijk tot HiFi leidt. Een luidspreker, die zich in de dode kamer op een perfecte manier gedraagt, hoeft in een huiskamer niet noodzakelijkerwijs optimaal te functioneren. Op dit moment bestaat er geen enkel luidsprekersysteem, dat optimaal aan de huiskamer is aangepast. De audiosiel is het slachtoffer van een verkeerde ontwerpfilosofie, die hem op subtiel manier steeds verder weg van HiFi brengt.

Het is bij Integrale Audio geoorloofd om "vervorming" te introduceren, als daarmee de overeenkomst met de concertzaal vergroot wordt. Dit soort vervorming, dat m.b.v. vertrageningslijnen gemaakt wordt, verhoogt het luistergenot. We doelen hier op zaalsimulatie, waarover u later meer zult horen.

Omdat luidsprekers hierbij als energie-omzeters of transducenten een essentiële rol spelen, moeten we ze eerst grondig onder de loep nemen. De rest van dit hoofdstuk heeft eigenlijk weinig met zaalakoestiek te maken, maar een beetje basiskennis is nooit weggegooid.

### De responsie van een starre zuiger

In de vorige aflevering hebben we van een luidsprekerbox een geïdealiseerde voorstelling gemaakt in de vorm van een stijve ronde zuiger opgehangen in een oneindig klankbord. We hebben het gedrag van de zuiger bestudeerd door na te gaan waar de toegevoerde energie naar toe vloeit. We maken hierbij gebruik van de wet van behoud van energie. Naar gelang de energie verschillende vormen aanneemt, onderscheiden we verschillende soorten impedanties. Zuiger en ophanging vormen samen een gedempte massa-veersysteem, dat de akoestische "uitgangsstroom" bepaalt. Deze stroom of volumesnelheid vloeit door de akoestische belasting, de zg. stralingsweerstand. Het vermogen dat door de zuiger als geluidstrillingen afgestraald wordt, is gelijk aan de gekwadrateerde volumesnelheid maal de (frekwentie-afhankelijke) stralingsweerstand. Wanneer we weten hoe de volumesnelheid en de stralingsweerstand met de frekwentie verlopen, kunnen we de vermogensresponsie berekenen.

Als de zuiger klein is t.o.v. de golflengte, dus voor lage frekwenties ( $ka$  kleiner dan 0.5) is hij als een rondstralende puntbron te beschouwen.

Voor dit frekwentiebereik is de richtfactor  $Q$  constant en gelijk aan 2, als de straler in een oneindig klankbord is gemonteerd. De richtingsindex  $DI = 3dB$ . Voor de laagste frekwenties heeft de vrije veld geluidsdrukresponsie daarom hetzelfde verloop als de vermogensresponsie (fig. 51 vorige aflevering). Bij toenemende frekwentie loopt het geluidsdruk niveau op met 12 dB/octaaf tot de resonantiefrekwentie bereikt wordt. Vanaf dit punt blijft de geluidsdruk, gemeten op de as van de zuiger, constant ongeacht de frekwentie. Dwars op de as gemeten zal de geluidsdruk vanaf een bepaalde frekwentie, waarvoor de zuiger niet meer verwaarloosbaar klein is t.o.v. de golflengte, gaan dalen. De geluidsgolven, die de verschillende delen van de zuiger uitzendt, komen op het meetpunt niet meer in fase aan. Ze kunnen elkaar niet in die mate versterken als op de as mogelijk is, zie fig. 52. M.a.w. de zuiger vertoont een richteffect, dat met de frekwentie toeneemt. We zien uit fig. 46, deel IX, dat de  $DI$  vanaf  $ka = 0.5$  gaat oplopen



Fig. 52  
Een zuiger in een oneindig klankbord. De geluidsgolven komen op een punt A op de as in fase aan. In B is er een faseverschil, dat toeneemt als de golflengte kleiner wordt.

en uiteindelijk een helling krijgt van 6 dB/oct. Het kantelpunt ligt bij  $ka \approx 1.4$ . De bijbehorende frequentie in Hz wordt de overgangsfrequentie  $f_t$  genoemd ( $t$  = transition). Bij toenemende DI en constante geluidsdruk op de as zal de vermogensresponsie gaan dalen, zie fig. 53. Op het moment dat de stralingsweerstand bij  $f_t$  zijn maximale waarde bereikt, begint het afgestraalde vermogen af te nemen. Zonde, maar wat doen we eraan?



Fig. 53  
Geluidsdrukresponsie  $L_{p0}$  op de as, vermogensresponsie  $L_W$  en richtingsindex DI van een stijve ronde zuiger met een straal  $a = 83$  mm.  $k =$  golfgetal.

In een volgende aflevering zullen we het gedrag van een conus, dat voor hogere  $ka$ -waarden afwijkt van een zuigerbeweging, nader bestuderen. We blijven nog even bij de starre zuiger, maar dan in een echte box. De ingesloten lucht kan als een extra compliantie beschouwd worden, die tezamen met de compliantie van de ophanging de totale compliantie van het systeem uitmaakt. Veel verandert er niet, tenzij we een opening maken en

daaraan een pijp verbinden. De compliantie van de lucht in de box vormt met de luchtmasa in de pijp een zg. Helmholtz resonator. De box heet basreflex. What's in a name?

### De l.f. responsie van boxen

De verschillen tussen gesloten boxen, basreflexen, transmission lines, etc. zijn hoofdzakelijk rond de resonantiefrequentie te vinden. Een gesloten box wordt een 2e orde systeem genoemd, omdat hij zich gedraagt als een 2e orde hoogdoorlaatfilter, dat onder het kantelpunt met 12dB/oct afvalt. Een normale basreflex is een 4e orde systeem met een helling van 24 dB/oct. Er bestaan ook hogere basreflexen, die akoestisch 4e orde zijn maar in combinatie met een correctiefilter gebruikt worden. Een 6e orde basreflex bijv. is een overkritisch gedempte box, die rechtgetrokken wordt m.b.v. een elektronisch hoogdoorlaatfilter met een 6 dB piek (of meer) en een helling in het laag van 12 dB/oct. Bij dezelfde kastinhoud kan een 6e orde reflex een half octaaf meer laag geven dan een 4e orde box.

Tussen het rendement, het -3 dB kantelpunt en de kastinhoud bestaat een relatie, die gunstiger wordt naarmate de orde toeneemt. Ook wat conusuitslagen betreft zijn hogere orde boxen interessant. Een 4e orde basreflex heeft rond de boxresonantie kleinere conusuitwijkingen dan een gesloten box, omdat de reflexopening bijdraagt tot de totale volumesnelheid. Een 6e orde systeem bovendien ook in het subsonisch gebied, vanwege het 2e orde filter. Van rumble en kromme platen heeft zo'n box minder last.

Voor gesloten boxen en basreflexen zijn door de Australiërs Thiele en Small methoden ontwikkeld voor het berekenen van de kastinhoud, het kantelpunt, de boxresonantie, het rendement, etc. (44). Andere typen boxen kunnen alleen met de natte vinger ontworpen worden.

Het maken van rekenprogramma's is niet interessant voor ze, omdat ze kwa rendement, kastinhoud of moeilijkheidsgraad van de constructie duidelijk in het nadeel zijn t.o.v. basreflexen. Alle typen boxen hebben gemeen dat ze rond de resonantiefrequentie als een alzijdig stralende puntbron werken. De conus van een woofer is veel kleiner dan de golflengte die, om een idee te geven, voor 50 Hz ca. 6 m. bedraagt. De akoestiek is simpel en voor alle baskasten gelijk. Daarmee hebben we het voor deze serie eigenlijk wel gehad. Een aantal aspecten van het l.f. gedrag zullen hier nog belicht worden, omdat ze een bron van vele misvattingen blijken te zijn.

De meeste audiofielen weten van een dynamische luidspreker dat er een spoel in een magneetveld beweegt, maar vraag ze niet hoe de conusuitwijking met de aangelegde spanning in verband staat. Het is wel een strikvraag. Waar we in de eerste plaats naar moeten kijken zijn niet spanning en uitwijking, maar:

### Stroom en snelheid

Eerst wordt door de spreekstoel elektrische in mechanische energie omgezet, dan maakt de conus er akoestische energie van. Een stroom  $i$  door de spreekstoel heeft een mechanische kracht tot gevolg, die gelijk is aan  $f = Bli$ . Door de kracht beweegt de spoel met een snelheid  $v$ . Het quotiënt  $f/v$  is de mechanische impedantie en het produkt  $fv$  het vermogen. Kracht en snelheid zijn analoog met resp. spanning en stroom.

Wanneer we vervolgens in het akoestisch domein belanden, hebben we te maken met de (wissel)druk  $p = fS$  en de volumesnelheid  $U = vS$  van de lucht, waarin  $S \approx$  conusoppervlak. De akoestische impedantie is  $p/U$ . Het akoestische vermogen  $pU$  is gelijk aan het mechanisch vermogen  $fv$ . Wat hiervan in het verre veld terecht komt is evenredig met de volumesnelheid in het kwadraat en de stralingsweerstand.

Aangezien conus en ophanging een massa-veersysteem vormen, is de conussnelheid op te vatten als een stroom door een serie RLC-kring. Ver onder de resonantiefrequentie vertoont deze stroom een helling van 6 dB/oct (de stroom verdubbelt bij verdubbeling van de frequentie) en ver daarboven -6dB/oct. De

conussnelheid, fig. 54B, heeft hetzelfde verloop als de volumesnelheid, fig. 50 in deel X, want ze schelen een constante factor  $S$ . In de onmiddellijke omgeving van de resonantiefrekwentie heeft de dempingsweestand van de kring veel invloed op het verloop van de curve. De hoogte van de resonantiepiek hangt af van de dempingsfactor of het omgekeerde hiervan, de kwaliteitsfactor.

Boven de resonantiefrekwentie is de toenemende impedantie van de zelfinductie of conusmassa verantwoordelijk voor de afnemende stroom of snelheid. De conusbeweging wordt beheerst door de massa (eng.: mass controlled) en de massa-traagheid doet de snelheid dalen.

Onder de resonantiefrekwentie speelt de massa nauwelijks een rol. De condensator in de seriekring is hier de oorzaak van de oplopende helling.

De compliantie van de ophanging en van de lucht in de box bepaalt de conusbeweging.

Een ouderwetse "akoestische box" met stijve conusophanging geeft onder de resonantiefrekwentie veel harmonische vervorming. waarden van 30% waren 20 jaar geleden normaal. In de drukkamerbox is de conus slap opgehangen en komt de compliantie voor een groot deel van het luchtkussen erachter. De lucht is weliswaar niet lineair, maar de akoestische drukvariaties zijn miniem vergeleken met de barometrische druk. Bij een kleiner boxvolume kan de vervorming tot 3-5% teruggebracht worden. Akoestische boxen worden daarom niet meer gemaakt.

Nu we weten wat de conussnelheid doet, gaan we even terug naar onze ingangsgrootheid: de stroom door de spreekspoel (dit is de echte stroom, die door de eindversterker geleverd moet worden, niet de stroom door het analogon, die de snelheid voorstelt). Bij sturing met constante stroom vertoont een dynamische speaker een zichtbare (en hoorbare) resonantiepiek (gestippeld in fig. 54). De eenvoudigste manier om een betere demping te verkrijgen is door de uitgangsimpedantie van de eindversterker te verlagen. De meeste luidsprekers zijn tegenwoordig zo gemaakt dat ze om en nabij kritisch gedempt zijn ( $q = 0,5$ ) bij nul uitgangsimpedantie. Dan is de spanning over de spreekspoel constant.

### Versnelling en uitwijking

Wanneer we de versnelling van de conus berekenen, krijgen we een interessante uitkomst. De versnelling is de snelheid waarmee de snelheid verandert. Als de conussnelheid met de tijd sinusvormig verandert, is de versnelling de helling van de sinus oftewel een cosinus, die  $90^\circ$  in fase verschoven is. Als we de frekwentie opvoeren, worden de sinussen steiler en neemt de amplitude van de cosinus evenredig toe. De versnelling kan dus uit de snelheid afgeleid worden door in het frekwentiedomein een constante helling van 6 dB/oct erbij op te tellen. Deze bewerking wordt differentiëren genoemd ( $a = dv/dt$ ). Het verrassende resultaat is in fig. 54C getekend. De versnelling heeft voor lage frekwenties hetzelfde verloop als de geluiddruk en het akoestisch vermogen!

Boven de resonantiefrekwentie is de versnelling constant. In dit gebied heeft de conusmassa een overheersende invloed. De kracht is constant, dus alles klopt met Newton:  $f = ma$ .

Bij motional feedback luidsprekers wordt via een versnellingsopnemer teruggekoppeld. De conusmassa kan daarmee schijnbaar vergroot worden, waardoor de resonantiefrekwentie omlaag gaat. Een mechanische vergroting zou het rendement verminderen, want er is energie nodig om de extra massa in beweging te brengen. De extra energie moet met een kleinere dempingsweestand afgevoerd worden, anders zitten we met boembassen.

Last but not least de conusuitwijking. Deze grootheid bepaalt tezamen met de hittebestendigheid de uitsturingsgrens. De snelheid is de differentiaal van de uitwijking ( $v = dx/dt$ ). De laatste is dus te berekenen door integratie van de snelheid. Dat



Fig. 54

Niveau in dB van de uitwijking (A), de snelheid (B) en de versnelling (C) van een luidsprekerconus in een gesloten box voor een kwaliteitsfactor  $q = 0,5$  (kritische demping) en  $q = 2$  (gestippeld). Horizontaal is de frekwentie uitgezet in veelvouden van de resonantiefrekwentie  $f_r$ . De voornamelijk door compliantie (l.f.) en massa (h.f.) bepaalde hellingen zijn door asymptoten aangegeven.

betekent een helling van -6 dB/oct. Onder de resonantiefrequentie wordt de curve vlakgetrokken, maar daarboven wordt de helling verdubbeld, fig. 54A. Waar de compliantie of slapheid overheerst is de uitwijking constant. Het systeem heeft in dit gebied het karakter van een veer. Hoe slapper de veer, hoe groter de uitwijking  $x$  bij dezelfde kracht. Dus  $f = x/C$ .

De snelheidscurve verloopt horizontaal op de resonantiefrequentie, waar de dempingsweerstand de hoofdrol speelt. Zoals elke autobezitter weet is de wrijvingskracht evenredig met de snelheid.  $f = Rv$ , waarin  $R =$  wrijvingsweerstand. Wrijving kost energie. Een weerstand stelt daarom een energielek voor, waar nuttige energie omgezet wordt in nutteloze warmte. De weerstand zelf is niet nutteloos! Van een resonantiekring moet de overtollige energie afgevoerd worden, tenzij we een oscillator willen maken.

Dit hele verhaal is samen te vatten in één formule, die de bewegingsvergelijking wordt genoemd:

$$f = ma + Rv + x/C$$

### Conusuitwijkingen bij basreflexen

Rond de Helmholtz resonantie wordt via de reflexopening veel lucht verplaatst, zodat de conus zelf minder werk hoeft te doen. In fig. B2 staat nogmaals - als referentie - de conusuitslag van een gesloten box met een 2e orde Butterworth karakteristiek (geen rimpel in de doorlaatband).

Voor de hogere orde basreflexen B4 en B6 is de conusverplaatsing op de Helmholtz resonantie minimaal. Ook de versnelling vertoont hier een dip. Aangezien het verloop niet indentiek is met de geluiddrukresponsie, kan bij basreflexen geen MFB toegepast worden. Door Stahl is een elektronisch systeem ontwikkeld, waarmee voor elke box massa, compliantie en demping veranderd kunnen worden (48). Er zijn interessante mogelijkheden, maar zelfbouwers moeten wel eerst de theorie van Thiele en Small doornemen. Wie niet het nodige rekenwerk verricht, krijgt gegarandeerd een boombbox.

Bij het gedachteloos bouwen van een gesloten box is meer kans op overdemping, maar dat is een minder grote ramp. Voor degenen die Thiele en Small te pittig vinden is het experimenteren met basreflexen af te raden. Tenzij een beproefd ontwerp wordt nagebouwd, natuurlijk.

### Een Quizvraag

Conventionele boxen zijn door hun rondstraalkarakteristiek niet geschikt voor stereo (zie deel IV). Voor zaalsimulatie zijn zij wel te gebruiken als secundaire speakers. Stereospeakers moeten in de lage frequentie een hoge richtfaktor hebben en een frequentie-onafhankelijke richtkarakteristiek in het horizontale vlak. Wat is de eenvoudigste en oudste methode om een frequentie-onafhankelijke richtkarakteristiek bij hoge richtfaktor te realiseren. Als u het niet weet, vraag opa maar eens. Hoort hij u niet meer of begrijpt hij niet wat u bedoelt, zorgt dat u de volgende aflevering niet mist!

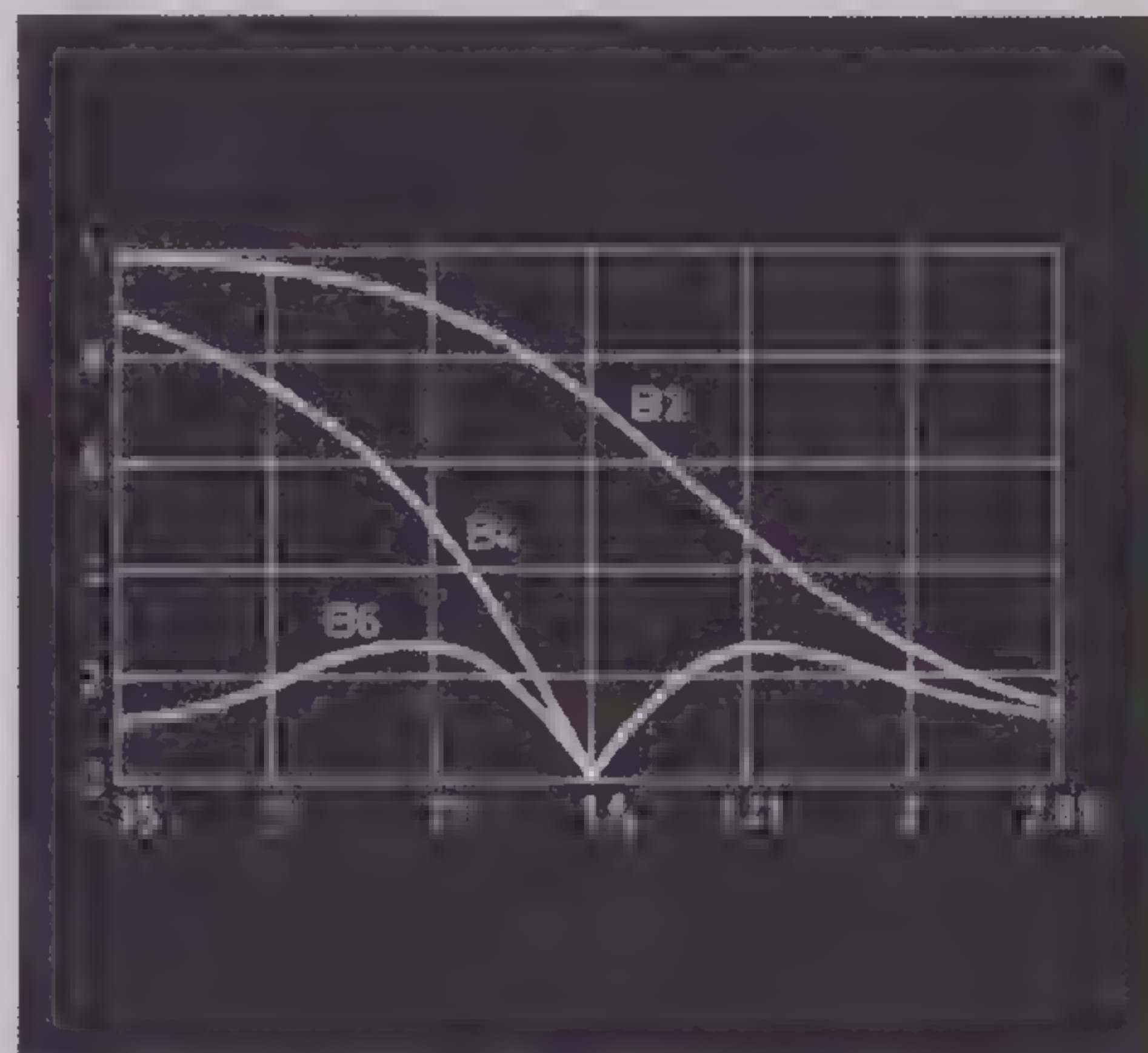


Fig. 55  
Relatieve conusuitslag van een gesloten box (B2) en van 4e en 6e orde basreflexen (B4, B6) als functie van de relatieve frequentie ( $f_r =$  boxresonantie).

## ZELFBOUWERS OPGELET

Vanaf nu kunt u de belaaide ontwerpen van A&T in kitvorm kopen.

**SOUNDKIT** heeft voor u alle benodigde onderdelen op kwaliteit uitgezocht in een COMPLEET bouwpakket.

Zelfs de lijm ontbreekt niet! Dat betekent twee grote voordelen: De doe-het-zelver kan de kit bouwen zoals de ontwerper het bedoeld heeft en de "jacht op componenten" behoort tot het verleden.

### SOUND TUBE L-50

Korte Specificaties:  
Frequentiebereik: 30 Hz-22kHz  
Belastbaarheid: 50 watt continu  
70 watt piek

Complete kit (stereo) inclusief PVC materiaal, hout, inbusbouten, lijm, filter + onderdelen, baf en luidsprekers.

Prijs: 775,- per stel (incl. btw.)

Uitvoerige beschrijving wordt meegeleverd.  
Levering uitsluitend onder rembours.  
Vraag onze folder aan met overige bouwsets (luidsprekers en versterkers).

Besteladres:  
**SOUNDKIT**  
Postbus 14427.  
2501 GK Den Haag.  
Tel. 070/257123



**SOUNDKIT MOËT, ALS JE HET ZELF DOET!**

### Literatuur

46. R.H. Small, "Direct-Radiator System Analysis", JAES, 20 (June 1972), No. 5, 383.
47. D.B. Keel, "Direct Low-Frequency Driver Synthesis from System Specifications", JAES, 30 (Nov. 1982), No. 11, 800.
48. K.E. Stahl, "New Method for Controlling Low-Frequency Behavior", JAES, 29 (Sept.) 1981, No. 9, 587.

# AUDIO VERSTERKERS VI

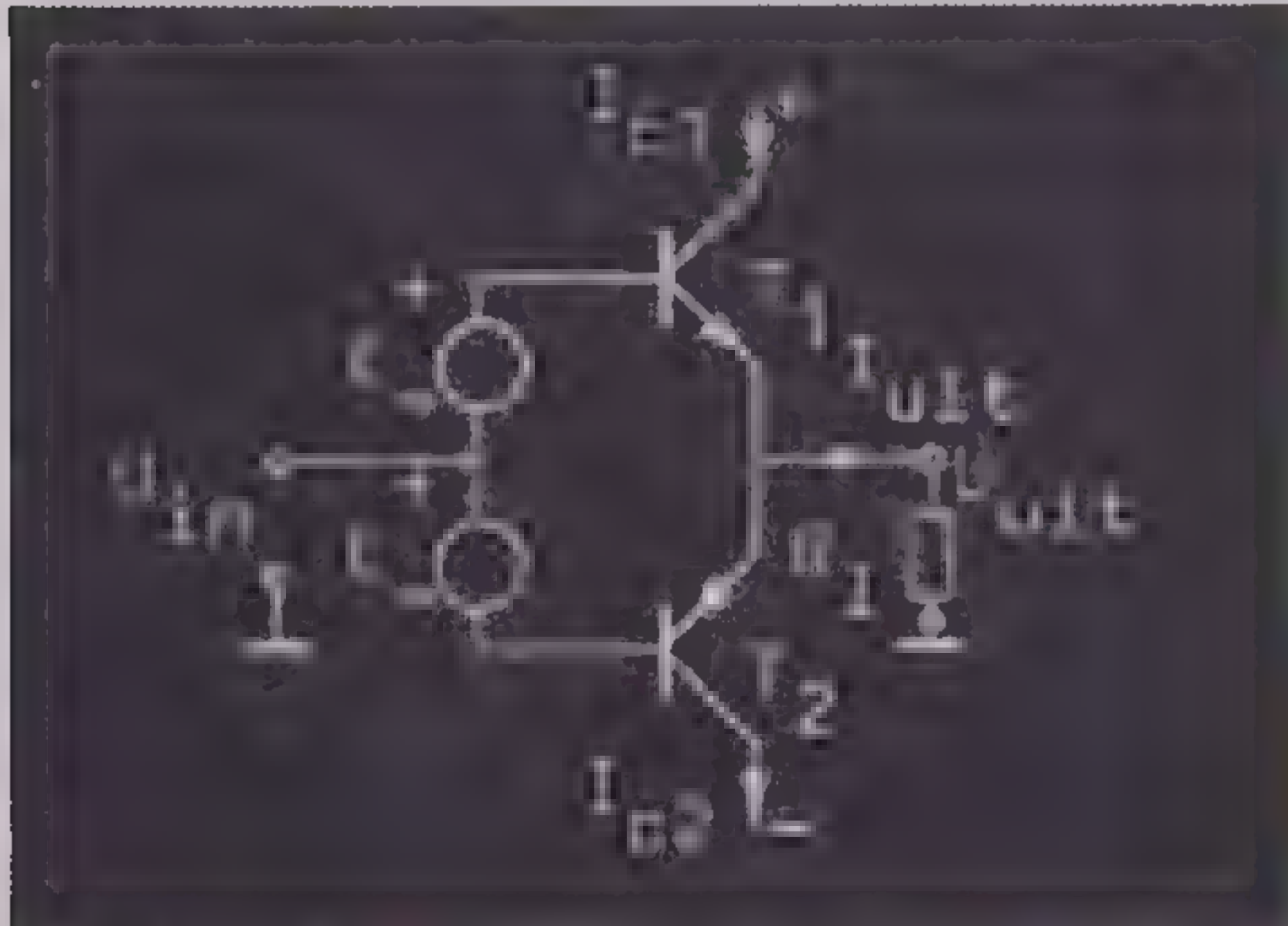
## Ontwerptechniek

Door S.J. van Raalte en J. Plagge

### 2.4. Crossover- en schakelvervorming.

#### 2.4.1. Oorzaak

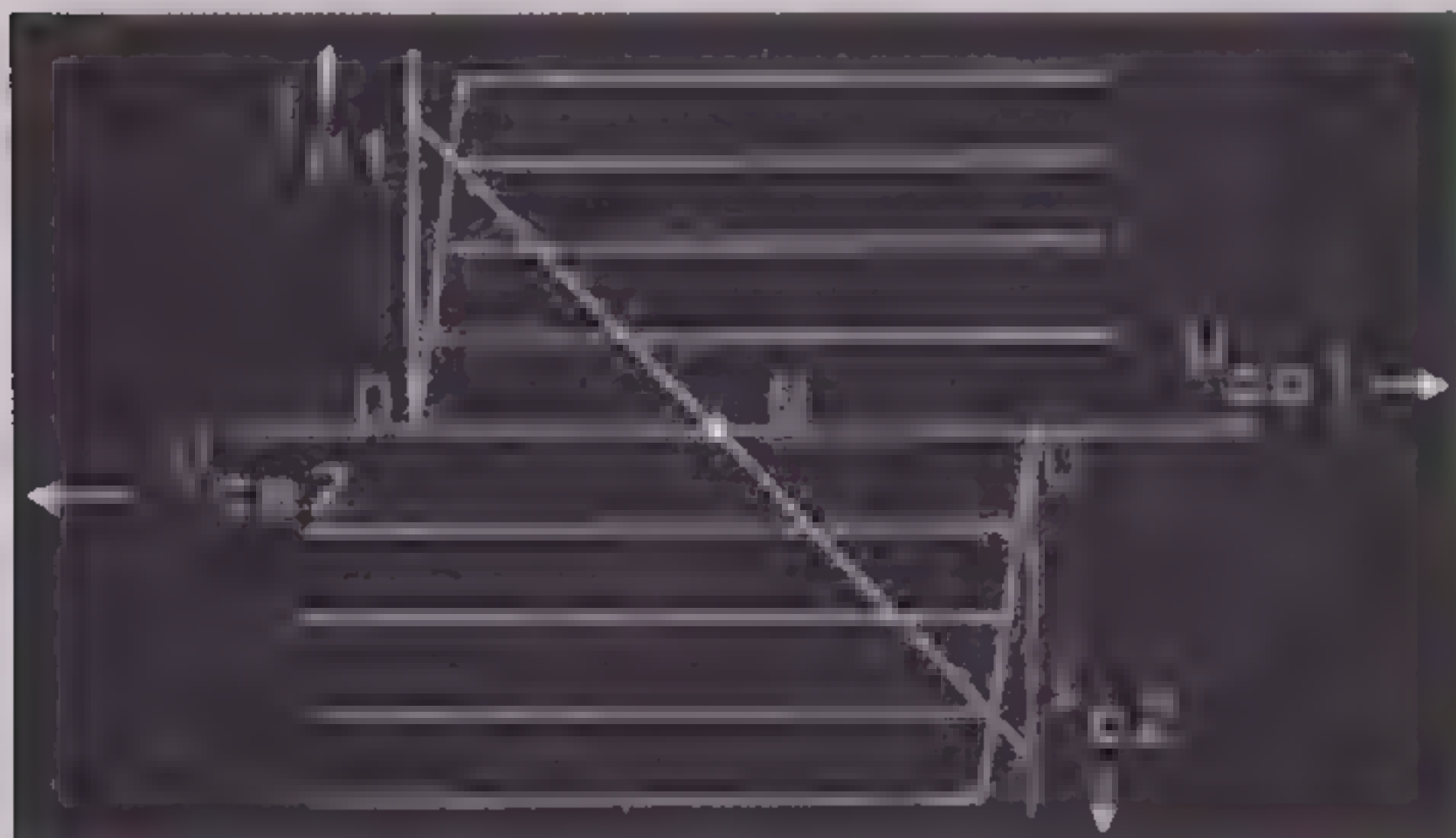
Tegenwoordig is vrijwel elke eindversterker en een enkele voorversterker opgebouwd met een balansschakeling als laatste versterkertrap. In figuur 2.4.1.1. is het principe van een dergelijke schakeling gegeven.



figuur 2.4.1.1.

De balansschakeling rond twee complementaire transistoren opgebouwd.

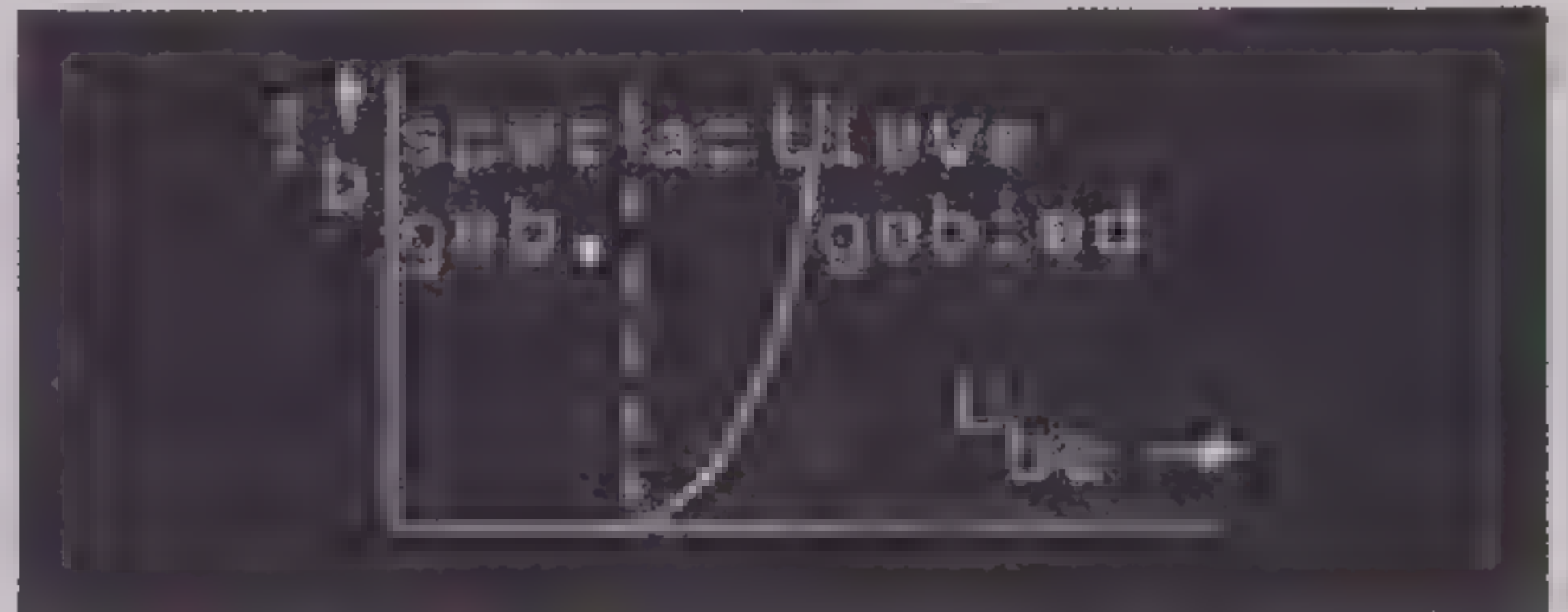
Bij deze schakeling zijn voor auditoepassingen verschillende instellingen mogelijk, afhankelijk van, de door E bepaalde ruststroom  $I_{cQ}$  door  $T_1$  en  $T_2$  bij  $U = 0$  V. Een mogelijke instelling is die waarbij E zo klein is dat  $I_{cQ} \approx 0$  A, de zogenaamde klasse B instelling, figuur 2.4.1.2. Voor positieve  $U_{in}$  gaat  $T_1$  in geleiding en voor negatieve  $U_{in}$  gaat  $T_2$  in geleiding, maar  $T_1$  en  $T_2$  geleiden nooit tegelijk.



figuur 2.4.1.2.

De uitgangskarakteristieken van  $T_1$  en  $T_2$  met belastingslijn en instelpunt Q voor een balansschakeling in klasse B.

Door de exponentiële ingangskarakteristiek van  $T_1$  en  $T_2$ , figuur 2.4.1.3. zal in de klasse B instelling bij kleine  $|U_{in}|$  vervorming optreden, omdat de transistoren dan nog onder in hun actieve gebied werken. Hierdoor blijft  $I_b$  en dus  $I_c$  te klein, figuur 2.4.1.4.



figuur 2.4.1.3.

De exponentiële ingangskarakteristiek van  $T_1$  en  $T_2$ .



figuur 2.4.1.4.

$U_{uit}$  bij een klasse B instelling als  $U_{in}$  sinusvormig is. Rond de nuldoorgang treedt vervorming op.

De optredende vervorming wordt crossoververvorming (crossoverdistortion) genoemd, omdat deze ontstaat bij het overschakelen van de ene transistor naar de andere als signaalverwerker. De vervorming die optreedt bij het in geleiding komen of het uit geleiding gaan van één van de transistoren wordt ook wel schakelvervorming (switching distortion) genoemd.

#### 2.4.2. Hoorbaarheid

De hoorbaarheid van crossover- en schakelvervorming is sterk afhankelijk van grootte van het signaal. De onregelmatigheid rond de nuldoorgang is vrij constant, waardoor de hoeveelheid crossover- en schakelvervorming relatief kleiner wordt bij toenemende amplitude van het signaal. De onregelmatigheden rond de nuldoorgang zijn redelijk symmetrisch als  $T_1$  redelijk complementair is aan  $T_2$ . Dit duidt dan op oneven machtstermen in de overdrachtsfunctie van de versterker. Onderzoek van onder andere Moir [ 27 ] heeft dit bevestigd. Bij versterkers met crossoververvorming heeft hij voornamelijk oneven harmonischen gemeten, waarbij de hogere harmonischen, zelfs tot de negentiende toe, ruim vertegenwoordigd waren. Zoals al vermeld in 2.3.2. is dit de meest hinderlijke soort harmonische vervorming, en bij complex programmamateriaal zal ook een grote hoeveelheid intermodulatieproducten ontstaan.

Verdere onderzoeken [ 28 ] hebben aangetoond dat het gehoor in het bijzonder gevoelig is voor fouten van de signaalhelling rond de nuldoorgang, zoals onder andere optreedt bij crossoververvorming.

Otala [ 29, 30 ] voegt hier nog aan toe dat de grote variaties in versterking, die optreden rond de nuldoorgang in klasse B versterkers, fasemodulatie kunnen veroorzaken, wanneer er sterk is tegengekoppeld, met de dan vaak noodzakelijke frequentiecompensatie. Vooral dit zou zeer hinderlijk voor het gehoor zijn.

Al met al zijn crossoververvorming en, in mindere mate, schakelvervorming de meest hinderlijke vervormingssoorten die op kunnen treden in een versterker, en het is zaak deze soorten vervorming te allen tijde te vermijden.

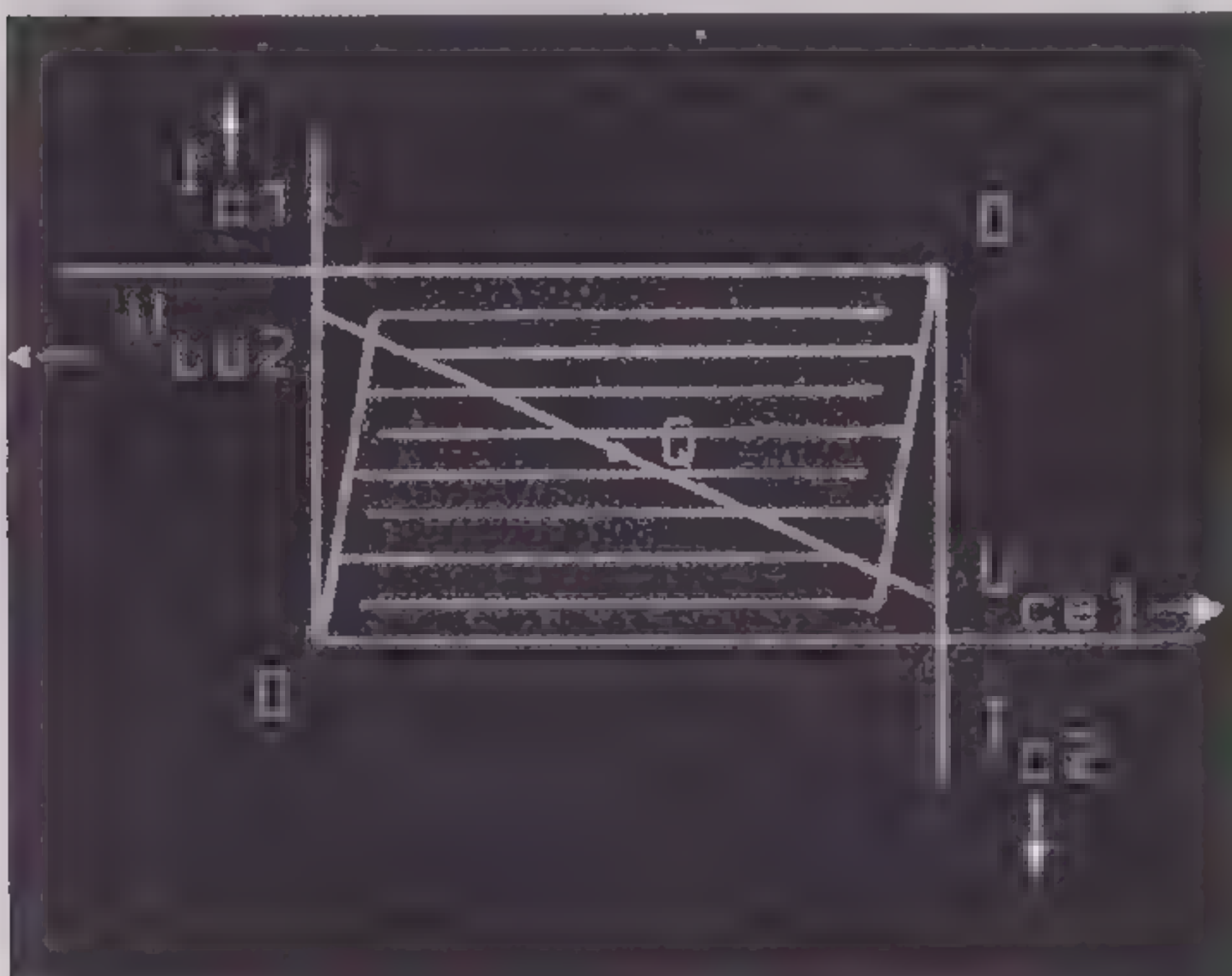
#### 2.4.3. Reductie.

Crossover- en schakelvervorming wordt volledig geëlimineerd door  $T_1$  en  $T_2$  in hun actieve gebied werkzaam te laten zijn voor elk signaal in de uitsturingruimte. Voor de ruststroom moet

dan gelden:

$$I_{cQ(A)} \geq \frac{1}{2} \cdot \hat{i}_{uit \max}$$

Men spreekt dan van een klasse A instelling, figuur 2.4.3.1.



figuur 2.4.3.1.

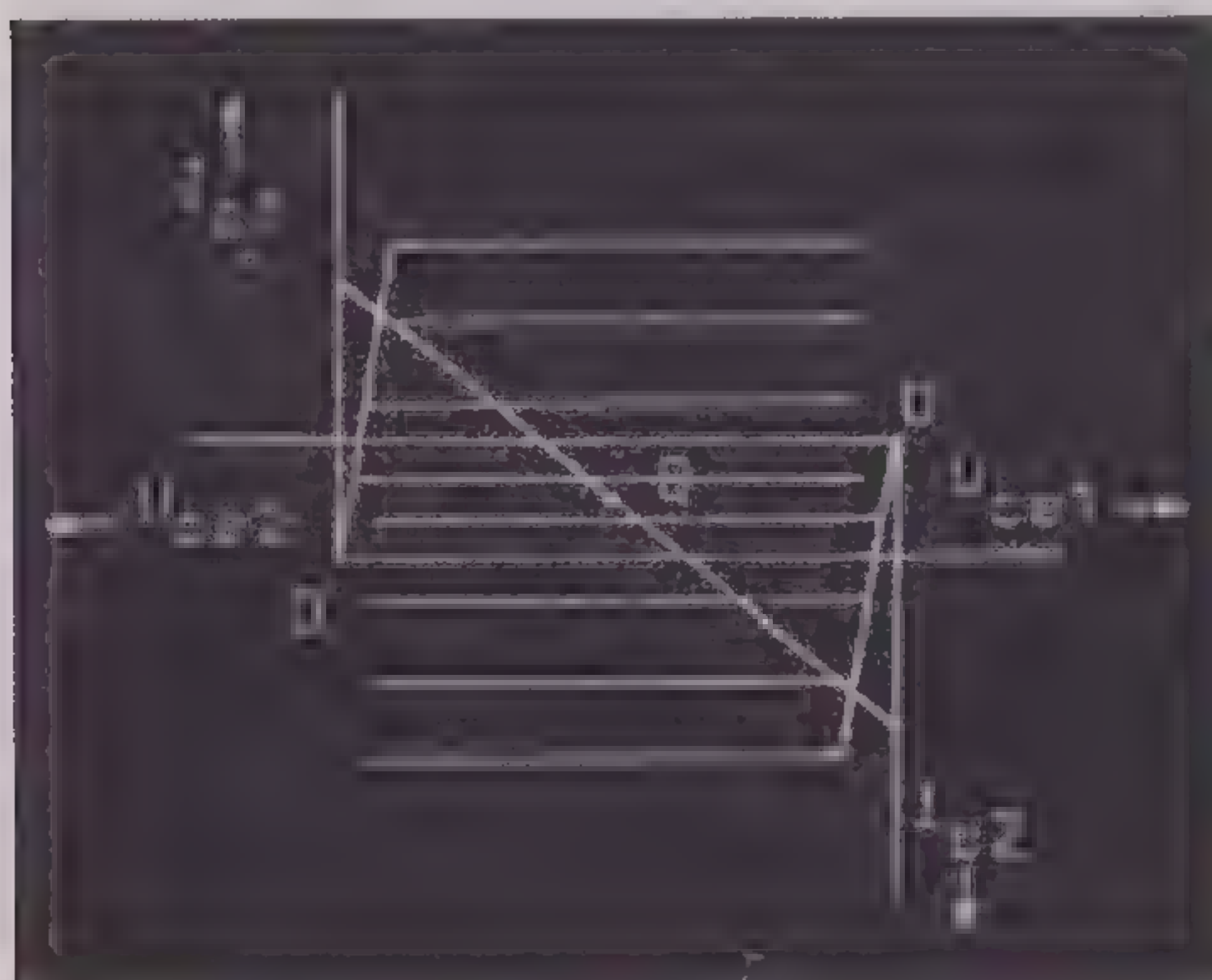
De uitgangskarakteristieken van  $T_1$  en  $T_2$  met belastingslijn en instelpunt  $Q$  voor een balansschakeling in Klasse A.

Vanwege de grote dissipatieverliezen bij een klasse A instelling wordt meestal een compromis getroffen: de klasse AB instelling, figuur 2.4.3.2., waarbij:

$$0 < I_{cQ} < \frac{1}{2} \cdot \hat{i}_{uit \max}$$

Nu zijn  $T_1$  en  $T_2$  in een deel van het uitsturing gebied beide geleidend en daar ontstaat geen crossoververvalsing meer. Bij grotere uitsturingen kan nog steeds schakelvervalsing ontstaan omdat  $T_1$  en  $T_2$  in het spergebied komt en de basis-emitter overgang zelfs in tegenwaartse richting kan komen te staan [31] De hoeveelheid schakelvervalsing is klein te houden door de ruststroom zeer nauwkeurig in te stellen, figuur 2.4.3.3.

Een groot probleem bij een klasse AB versterker is het op de juiste waarde houden van de ruststroom. Hoewel de ruststroom



figuur 2.4.3.2.

De uitgangskarakteristieken van  $T_1$  en  $T_2$  met belastingslijn en instelpunt  $Q$  voor een balansschakeling in klasse AB.

in het algemeen temperatuurgecompenseerd is, kan bij een sterk wisselende uitsturing en een dus eveneens wisselende junctie-temperatuur van de eindtransistoren de ruststroom afwijken van de ideale waarde, waardoor zogenaamde transient crossoververvalsing kan ontstaan. Door toepassing van onder andere tegenkoppeling kunnen deze vervormingen worden gereduceerd.

De lineariserende werking van tegenkoppeling alleen is bij een pure klasse B schakeling onvoldoende, omdat de rondgaande versterking in de buurt van de nuldoorgang zeer klein is. Foutcorrectie biedt hierbij meer mogelijkheden [32] omdat de lineariserende werking daarvan niet afhangt van een grote rondgaande versterking.



figuur 2.4.3.3.

Verband tussen ruststroom en lineariteit. In a is de ruststroom juist, in b te klein en in c te groot.

## Literatuur

27. J. Moir,  
"The sound of transistors",  
Hi-Fi news & Record Rev. July 1976, p. 57, 59.
28. H. Levitt,  
"Perception of slope overload distortion in delta modulated signals",  
IEEE Transactions, Vol. AU-18, September 1970, p. 240-247.
29. M. Ojala,  
"Feedback generated phase modulation in audio amplifiers",  
JAES preprint No. 1576, February 1980, 65th. Convention, London
30. M. Ojala,  
"Phase modulation and intermodulation in feedback amplifiers",  
JAES preprint No. 1751, March 1981, 68th. Convention, Hamburg.
31. S. Tanaka,  
"New biasing circuit for class B operation",  
JAES, Vol. 29, March 1981, p. 148-152.
32. B. Wilson,  
"Current mirrors, amplifiers and dumpers",  
Wireless World, December 1981, p. 47-50.

# GROEFTASTEN

**Deze plaatbesprekingen zijn een co-productie van diverse redactie-medewerkers. Uit de door ons ontvangen enquête formulieren (A&T 84/9) bleek, dater onder de lezers veel belangstelling was voor ons oordeel over bijzondere platen. Eerdere besprekingen vindt U in de nummers A&T 83/5 en 84/3**

P.v.W. = Peter van Willenswaard  
H.S. = Henk Schenk  
J.S. = John van der Sluis

**Ulla Meinecke, Wenn schon nicht für immer, denn wenigstens für ewig. RCA PL 28545**

Zonder deze plaat was de Novotel-show 1984 (en daarvoor de High End show in Frankfurt) niet geworden wat het nu geweest is. Dat is natuurlijk weer overdreven, maar standhouders die niet over deze, in Nederland tot op heden moeilijk verkrijgbare plaat, beschikten hadden het wel moeilijker. In haast elke ruimte was de plaat elke dag vele malen te horen. Voordeel van zo'n rage is, dat je telkens weer andere installaties met hetzelfde programma materiaal kunt beluisteren. En al is deze plaat niet het absolute wonder dat de legende-vorming ons suggereert, goed vergelijkingsmateriaal is het wel. En het is nog een aardige plaat ook.

Ik bemachtigde mijn eerste exemplaar bij Multifoon in Delft, waar men zich inspant voor ruimere import.

De sterke kanten van deze produktie zijn de tekst, de interpretatie en de ritmiek. De titel van de l.p. is negen woorden lang en telt opmerkelijk genoeg geen enkel lidwoord of zelfstandig naamwoord. Dat heeft een bijzonder effect.

De liedteksten zijn bijna spreektaal, maar tegelijk van hoog poëtisch gehalte, enigzins vergelijkbaar met de betere teksten van Randy Newman, of in het Duitse taalgebied Nina Hagen. Weliswaar is Hagen's muziekvorm een extatische rock, en de rustige Meinecke wat dat betreft haar tegendeel, toch zijn haar liederen qua beleving verwant. Het protest ligt verscholen in de melancholie en breekt in de emotionele uitbarstingen alleen maar bijna naar buiten.

Tekst en muziek passen altijd perfect op elkaar, en aan de inhoudsopgave te zien is Ulla Meinecke daar in grote mate zelf verantwoordelijk voor. Ik wil haar nog een compliment geven, namelijk voor de

manier waarop ze Paul Simon's "fifty ways to leave your lover" neerzet. Waar de mij bekende uitvoering van Simon toch eerder een ironische ondertoon heeft, is Meinecke serieus. Zoals zij het zingt verandert verdriet geleidelijk in een glimlach, in een roes. In één woord: perfect!

Hoe staat het een en ander crop? Ook perfect. Het is uiteraard studiowerk, maar uiterst vakkundig. Een elektronisch orgel (meer een synthesizer, gezien de mogelijkheden) speelt een belangrijke rol, maar het signaal is schoon, en 'moeilijk'. De uithalen op het (voor de Novotel bezoekers overbekende) "Tänzerin" zijn ware versterkerkillers. Ook slagwerk en bas zijn goed en strak op de plaat gezet, meer op een HiFi- dan op een popmanier.

De stem is helder, zonder overdreven s-sen, stabiel, natuurlijk, geloofwaardig. Alle details van het (lichte) Berlijns accent zijn volledig te volgen. Er is wat



echo meegemonteerd, maar op zo'n knappe manier dat af en toe een bodemloze ruimte wordt gesuggereerd. Alle instrumenten hebben een duidelijke plaats in het geluidsbeeld, al is de plaatsing kunstmatig. Je hoort dus geen 'lucht' om de instrumenten of stemmen heen, het is meer als een perfect geprojecteerde dia dan als de aanblik van de echte werkelijkheid. Maar als de helft van alle popplaten zo waren als deze, zou ik mijn gluk al niet op kunnen. O ja, let even op het ritmische gefluister aan het begin van "Tänzerin": dat dreigt snel verloren te gaan. Rest nog te vermelden dat de dynamiek niet extreem is, maar wel ruim boven het popgemiddelde.

Tip voor de bezitters van een vacuüm-mat: het vinyl van deze plaat is zo zacht dat elk vuiltje in de plaat wordt vastgedrukt. U raadt al wat er met mijn exemplaar gebeurd is. Een doeltreffende manier om zo'n mat schoon te houden, is de Nagaoka roller van dat zachte gele rubber. Een in staat van permanente vervuiling verkerende mat kan met zo'n geel-groen schuursponsje (droog!) worden ontdaan van vastzittende haren en korreltjes.

P.v.W.

**Yes, 90125  
ATCO 790125-1**

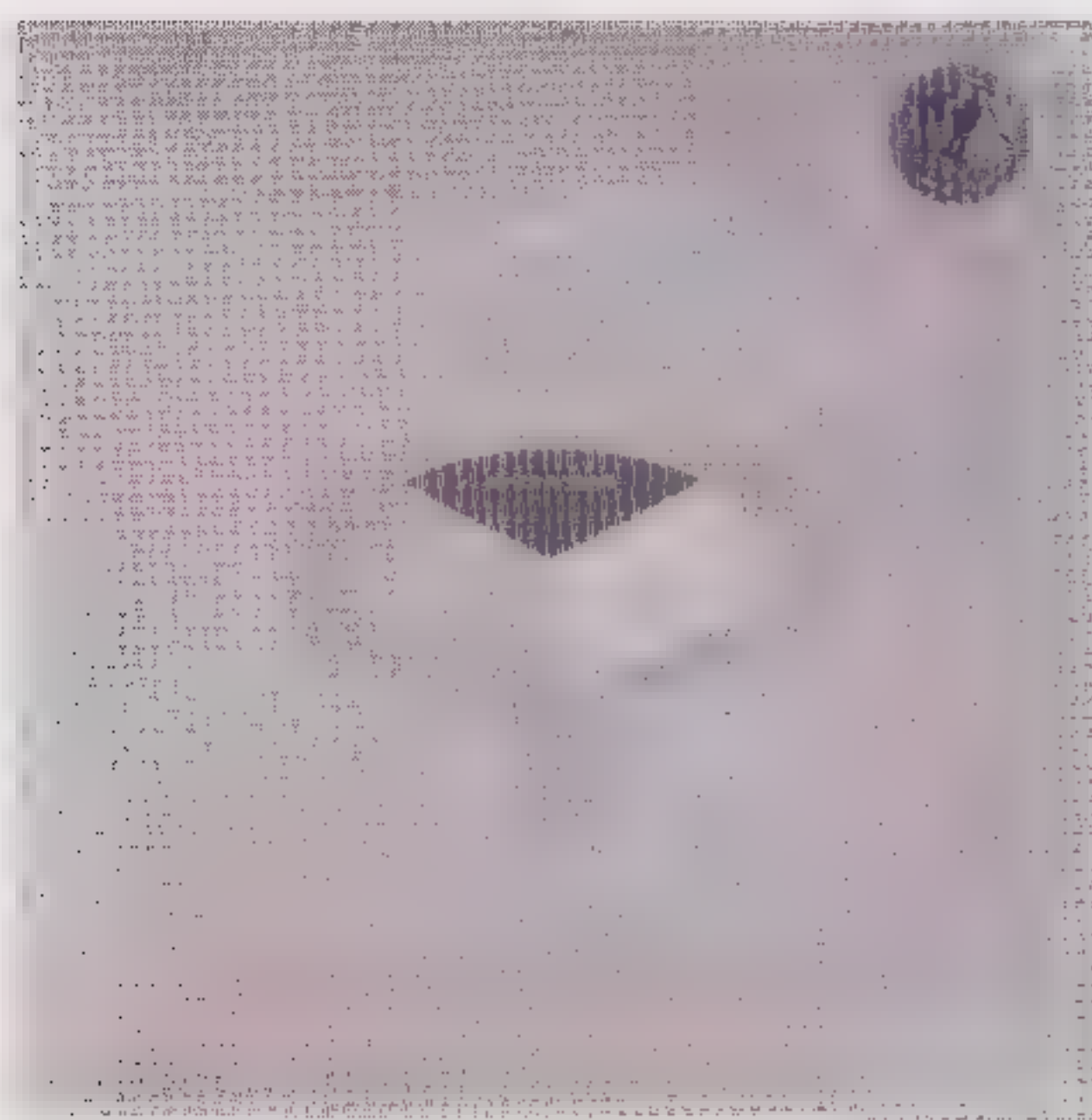
Iedereen kent "Owner of a lonely heart" van de radio van een paar maanden geleden. Vooral de markante, hoge stem van Jon Anderson (die nu weer bij Yes terug is) zal onmiddellijk herinneringen aan het verleden van deze groep wakker maken.

De plaat is wat geluids- en opnamekwaliteit betreft van mindere klasse dan die van Ulla Meinecke, maar toch goed genoeg om - bij wijze van voorbeeld - aandacht aan te besteden. Dit omdat zoals bekend het gros van de popproduktie een twijfelachtig luistergenot biedt. Laat ik het zo stellen: als een kwart van de popplaten zou klinken als dit Yes-album, zou ik al heel blij zijn.

Ook hier lopen de bassen vrij laag door, zonder de overdreven pop-ophaal bij 100-150 Hz. Het hoog is aan de felle kant, ook bij de stemmen, maar net niet hinderlijk.

In het eerste nummer bijvoorbeeld zijn de stemmen, de gitaren en het slagwerk dwars door elkaar heen geprojecteerd, ergens in het midden, niet ver achter de luidsprekers. De stemmen zijn niet helemaal schoon, er klinkt wat elektronika





doorheen, en een Neumann-achtig microfoongeluid. De symphonische 'inbraken' echter hebben een leuke eigen plaats in de ruimte, met een soort 2000 kubieke meter echo er omheen. Minder subtiel dan Meinecke, maar best leuk. Ook de dynamiek is niet onaardig.

De muziek is een swingende rock, vol met ritmische grappen. Sommige ritmsprongen wippen je half je stoel uit, heel verwarrend en ingenieus. Prima muziek, de hele l.p. door! Veel kwaliteit voor het geld dus. Starts en stops van de basgitaar in "It can happen" zijn een plezier om te beleven op een in het laag goed functionerende luidspreker. Muziek die er om vraagt hard gedraaid te worden. Pas dan komt het meeslepende goed tot zijn recht.

Ook deze plaat is niet overal te vinden. De Bijenkorf in Rotterdam heeft een goede platenafdeling, en mijn exemplaar komt daar vandaan.

P.v.W.

### Jacques Brel, *Les Marquises* Barclay 96010

Weer een bijzonder geval. Als totaal is deze plaat nauwelijks HiFi te noemen, maar om een aantal redenen verdient hij toch de aandacht. Jacques Brel heeft nogal wat platen uitgebracht en voor zover ik die ken hoor ik ze liever op een portable cassette-recordertje, want dan valt de abominabel slechte kwaliteit van opname en persing tenminste niet op. Maar ik móét het af en toe horen; Brel's liederen zijn immers zo schitterend en uniek.

Hoedt u voor Franse persingen! Als u dat nog niet wist, weet u het nu. Er zijn uitzonderingen, zoals het liefhebberslabel "L'oiseau lyre", maar dat Barclay seriematig een zwarte schijf heeft uitgespuwd die je niet terstond de naald uit de

groef doet rukken, mag gerust het achtste wereldwonder heten. (Sorry hoofdredakteur, ik weet dat ik korte zinnen moet schrijven, maar mijn pen gleed wat uit van emotie.) Eindelijk een Brel ontdekt waar je over een fetsoenlijke installatie van kunt genieten! Ik dank deze ontdekking aan Mark van Moerbeke, die altijd een exemplaar met zich meeslept. Wederom niet overal te koop, maar de Rotterdamse Bijenkorf bracht andermaal uitkomst.

Het enige wat er van de opname deugt, is Brel's stem. Die staat rotsvast en natuurlijk van grootte een halve meter achter de speakerlijn. Ook de definitie van de stem is uitstekend, reden waarom Mark v. M. hem gebruikt (en dat geldt ook voor het Franse blad *Revue du Son*, die daarvoor speciaal kant 2 no. 4 "Jojo" gebruiken. Met de begeleiding is het helaas anders gesteld. Losse instrumenten, als de mondharmonika, staan er nog vrij goed op, maar violen en slagwerk klinken scherp, op zijn Amerikaans. En de ruimtelijke indeling lijkt helemaal nergens naar. Het orkest schemert zo'n beetje als een weemoedig muzikaal gordijn op de achtergrond. Geen definitie, detail, focus of stabiliteit of wat dan ook. Maar het stoort niet, en dat is al heel wat. En voor de Brel-liefhebber gaat het toch om Brel, en is de muziek ondersteunend, dus vooruit dan maar.



Er is misschien één uitzondering. Het tweede nummer van kant 1 "La ville s'endormait" laat af en toe een gong en een soort sloopstoeters horen die toch een bijzonder ruimtelijke indruk maken, als van heel ver weg. Dit nummer is, met "Jaurès en "Orly", helemaal van Brel (tekst én muziek). Stuk voor stuk prachtige en vaak onroerende liederen. Waanzinnig van tekst soms, ieder die iets van Frans begrijpt, weet hoe verbijsterend Brel met zijn taal kan werken (zie kader). De andere nummers van kant 1 zijn meer Frans-chanson-achtig, duidelijk commerciëler, veel minder typisch Brel en dus minder goed.

Ik laat kant 2 verder maar rusten. Als u nu nog niet nieuwsgierig bent, wordt u het ook niet meer. De plaat is niet nieuw: 1977 staat er op de hoes. Toch een aanrader voor Brel-liefhebbers. Of had u hem al?

Na "Les Marquises" kreeg ik toevallig een oudere Brel in handen. Op Philips, "La valse a mille temps" ca. 15 jaar oud. Die klonk toch beter dan wat ik me van die tijd herinnerde, al was het minder dan "Les Marquises". Misschien was deze plaat te moeilijk voor het soort pick-ups die we toen hadden? Op mijn huidige installatie afgespeeld klonk het in ieder geval niet onaangenaam, niet krasserig of vervormd. Brel's stem is een tikje vaag en de orkest passages zijn nog minder ruimtelijk op het doffe af, maar ach, het gaat wel. Jammer is wel dat verschillende oude nummers (Ne me quitte pas, Le Moribond) hier opnicuw zijn opgenomen en in deze uitvoering een deel van de spanning van de oorspronkelijke uitvoering verloren hebben. Toch is het best genietbaar.

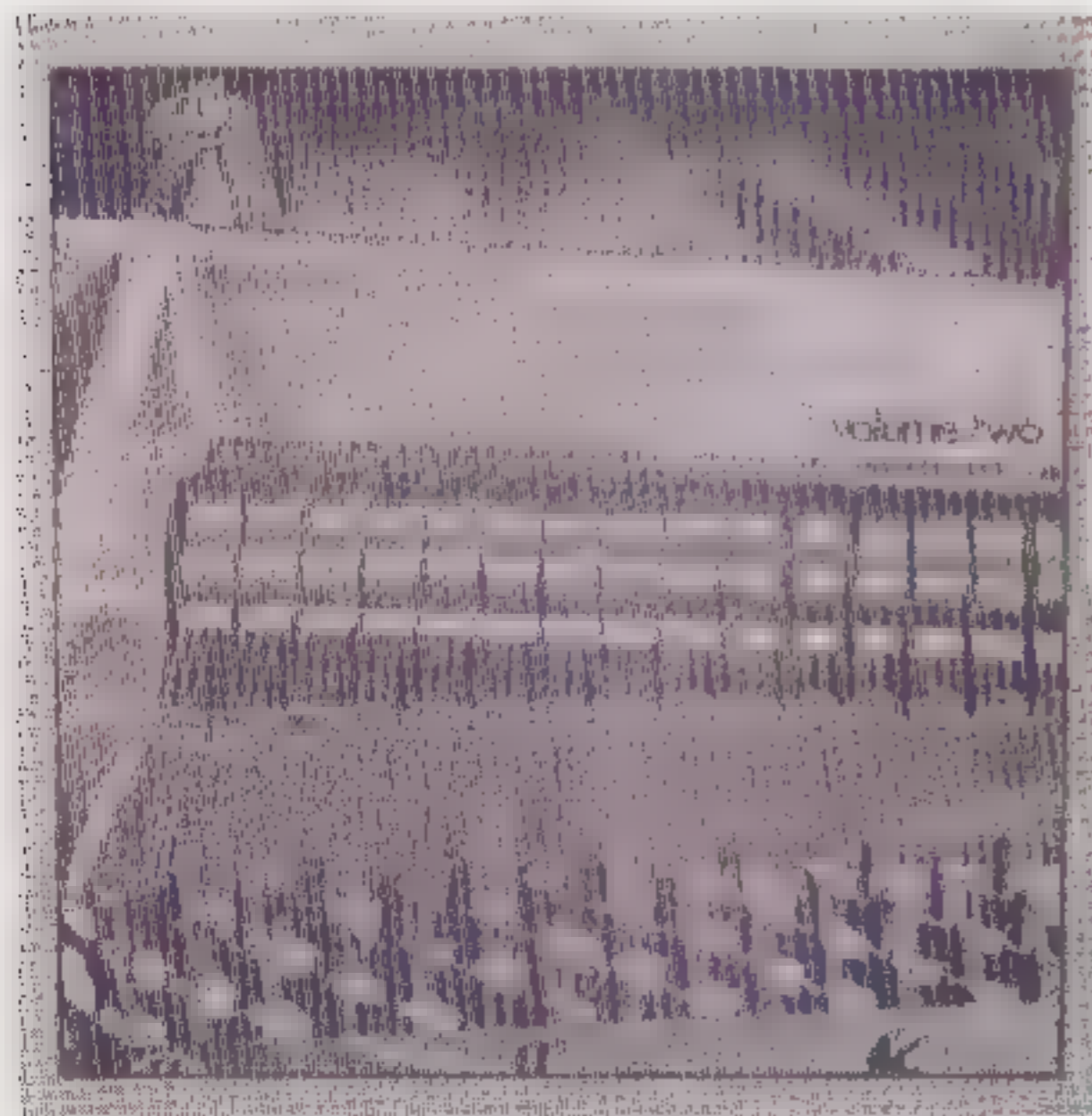
P.v.W.

... Et maintenant ils pleurent,  
Je veux dire, tous les deux,  
toute à l'heure c'était lui lorsque je  
disais il,  
tout encastrés qu'ils sont,  
ils n'entendent plus rien que les  
sanglots de l'autre,  
et puis, et puis infiniment,  
comme deux corps qui prient,  
infiniment lentement ces deux  
corps se séparent,  
et en se séparant ces deux corps  
se déchirent,  
et je vous jure qu'ils crient,  
et puis ils se reprennent,  
redeviennent un seul,  
redeviennent le feu,  
et puis se redéchirent,  
se tiennent par les yeux,  
et puis en reculant,  
comme la mer se retire,  
ils consomment l'adieu, ils bavent  
quelques mots,  
agitent une vague main  
et brusquement il fuit, fuit sans se  
retourner et puis il disparaît,  
bouffé par l'escalier ...

**Mark Levinson Acoustic Recording Series Volume II**  
**Maurice Ravel, Valses Nobles et Sentimentales.**  
**Joseph Haydn, Sonata N049 in Eb major**  
**Lois Shapiro, Piano**  
 Mal 2.

Deze plaat bevat pianomuziek en is in hoofdzaak opgenomen om HiFi-liefhebbers iets speciaals te bieden. De gewoonlijk bij plaatopname aanwezige mixers, limiters en ruisonderdrukkingen zijn hierbij niet gebruikt.

Omdat ik zelf niet erg onder de indruk van deze plaat was heb ik een oordeel van een kennis gevraagd. De betrokkene speelt zelf piano, woont met enige regelmaat soloconcerten op dit instrument bij en is tevens HiFi-liefhebber. De eerste kant van de plaat (Maurice Ravel) is door de pianist erg rustig uitgevoerd. Dit is een interpretatie van de pianist, die iets verschilt van dat wat we gewend zijn. De muziek van Ravel is veelal levendig en dynamisch kwa stijl. De technische uitvoering van de pianist is echter zeer goed. De ruimtelijkheid in deze opname is niet zo geweldig. De piano, herkenbaar als een Steinway, is blijkbaar opgenomen van zo'n 4 meter afstand waarbij de microfoons op ca. 2,5 meter boven de grond staan. De afmetingen van de piano lijken daardoor wat te slinken, hoewel de ruimte achter de piano op een subtiele wijze hoorbaar is.



De tweede kant (Joseph Haydn) is op vrijwel dezelfde manier opgenomen. Hier gelden dezelfde aantekeningen wat opnametechniek betreft. Ook valt op dat de snelle noot-reeksen in het hoog niet gedefinieerd overkomen. Dit was met een direktere opname waarschijnlijk duidelijker geweest.

De pianist werkt het veelal gedragen werk van Haydn tamelijk snel af. Het is hierdoor enigszins vluchtig van aard. Al met al kan deze plaat geen onverdeeld

positieve indruk wekken. Dit zeker gezien het feit dat dit voor de audiogourmets zou zijn bedoeld. Kwa techniek is het compromisloos van opzet, maar brengt ons in dit geval geen stap dichterbij wat we als "echt" ervaren.

H.S.

**Strijktrio Knerp**  
**Knerp**  
**Discus 7043**

Strijktrio Knerp speelt een verrassend levendige muziek. De oorspronkelijke muziekstukjes stammen uit de 18e en 19e eeuw en zijn door het trio in eigen stijl bewerkt.



Door de vrije improvisatie is een informele sfeer ontstaan die niet-klassiek van aard is. Op de plaat wordt ook aangegeven dat de iets barokke stijl als gevolg van de materiaalkeuze moet worden gezien omdat het uit 't barok tijdperk stamt. De opname techniek, verzorgd door Lason van de Lagemaat, is van hoog niveau. Men kan de drie instrumenten goed volgen waarbij een erg overdreven differentiatie is voorkomen. Voor mijn gevoel zit dit heel dicht tegen de realiteit aan, voor zover het de twee violen betreft. Voor wat de contrabas aangaat is er echter wel wat mis gegaan of het moet hier om een authentiek instrument gaan. Een in goede staat verkerende contrabas kan wel wat strakker klinken en beter doortekend overkomen. Dit is echter het enige (kleine) minpuntje wat ik hierbij moet aantekenen. Voor de rest is deze vrolijke plaat een aanrader.

H.S.

*De plaat kan men bestellen bij:*  
**Clavicenter**  
**Buitenvrouwerstraat 6**  
**Postbus 507**  
**1000 AM Amsterdam**  
**tel.: 020 - 25 28 58**

**Cyndee Peters, Black is the color**  
 OPUS 3 nr. 77 - 06

Vroeger was ik nogal geboeid door zangeressen als Billie Holiday, Ella Fitzgerald, Sarah Vaughn c.s.. De laatste twee werden na verloop van tijd steeds commerciëler en kwamen uiteindelijk terecht in een sfeer van "Swing and sweet from Hollywood". Op de een of andere manier boeit dat op den duur niet meer. De muzikale kwaliteit en de inhoud van de teksten zijn nogal matig en je kunt dan beter luisteren naar goede popmuziek. Op een gegeven moment kreeg ik een plaat ter beoordeling van Ortofon. (Pick Up Test Record). Dat is een boeiende plaat, in die zin, dat er een aantal muziekstukken op staan, die genadeloos aan het licht brengen wat er mis kan zijn aan het element of de arm.

Eén van de nummers is een oude bekende: "The House of the Rising Sun". Het wordt gezongen door Cyndee Peters.

Het stuk is waarschijnlijk in een studio opgenomen met relatief veel demping. Alles staat er heel precies en ruimtelijk op, maar het belangrijkste was voor mij de muzikale ontdekking. Cyndee zingt het nummer op geheel eigen wijze, dat in de verte overeenkomsten vertoont met de Sarah Vaughn van 20 jaar geleden. Tot mijn verrassing bleek enige tijd later ook de hier besproken plaat verkrijgbaar.

Behalve het eerder genoemde nummer zijn er een aantal nummers live opgenomen in de buitenlucht.



Het voor mijn gevoel mooiste nummer is "Black is the Color". Ook daar lijken de bekkens van het drumstel in de lucht te hangen. Met een goede installatie zie of hoor je je luidsprekers niet meer. Je hebt het gevoel dat "het" in je eigen kamer gebeurt.

Voor wie van Jazz houdt; zeer warm aanbevolen.

J.S.

# DRAAITAFEL MODIFICATIES

door de gezamenlijke redactie

Een draaitafel of pick-up is voor velen de eerste schakel (daarom ook wel genoemd "front-end") van de HiFi installatie. Dat geldt voor twee categorieën.

De heel goedkope installaties bestaan meestal uit een draaitafel, een versterker en een stel luidsprekers. Bij hele dure installaties is dat ook vaak zo.

De draaitafel is de meest populaire muziekbron, omdat hij goedkoop is en omdat er een ruime keus aan platen is. In veel gevallen is een verbetering van de plaatweergave mogelijk als we het waarom en hoe kennen. Eerdere artikelen over dat onderwerp vindt U in A&T 83/1 en 2.

## Trillingen

Een pick-up is een elektro-mechanisch systeem. Dat wil zeggen, dat mechanische trillingen, van de plaat, omgezet worden in elektrische trillingen. Die elektrische trillingen kunnen versterkt worden en vervolgens weergegeven via de luidsprekers.

Het pick-up element maakt geen onderscheid tussen de diverse trillingen die aan de naald aangeboden worden. Helaas is het zo, dat we niet alleen de in de plaat geperste trillingen horen, maar ook alle andere trillingen die in het systeem voorkomen. Die "andere" trillingen verstoren het geluid. Men hoort ze als gerommel (rumble), als extra gedreun indien de luidsprekers erg luid staan en, op lagere geluidsniveaus als kleuring of vervorming.

## Resonanties

De meest storende trillingen bij goedkope draaitafels zijn de resonanties in de voet of sokkel. Resonantie is het eigen geluid van een voorwerp, nadat het aangestoten is. Veel voorwerpen hebben een eigen toon. U hoort dat bijvoorbeeld als U tegen een glas of fles aantikt. Bij muziekinstrumenten met snaren maken we gebruik van de eigen trilling of resonantie, en deze gewenste resonanties kunnen akoestisch versterkt worden door een klankkast of klankbord. Bij een platenspeler worden de resonanties of eigen geluiden door de versterker versterkt. Deze resonanties zijn echter juist niet gewenst.

De fabrikant van de draaitafel heeft al een aantal maatregelen genomen om de



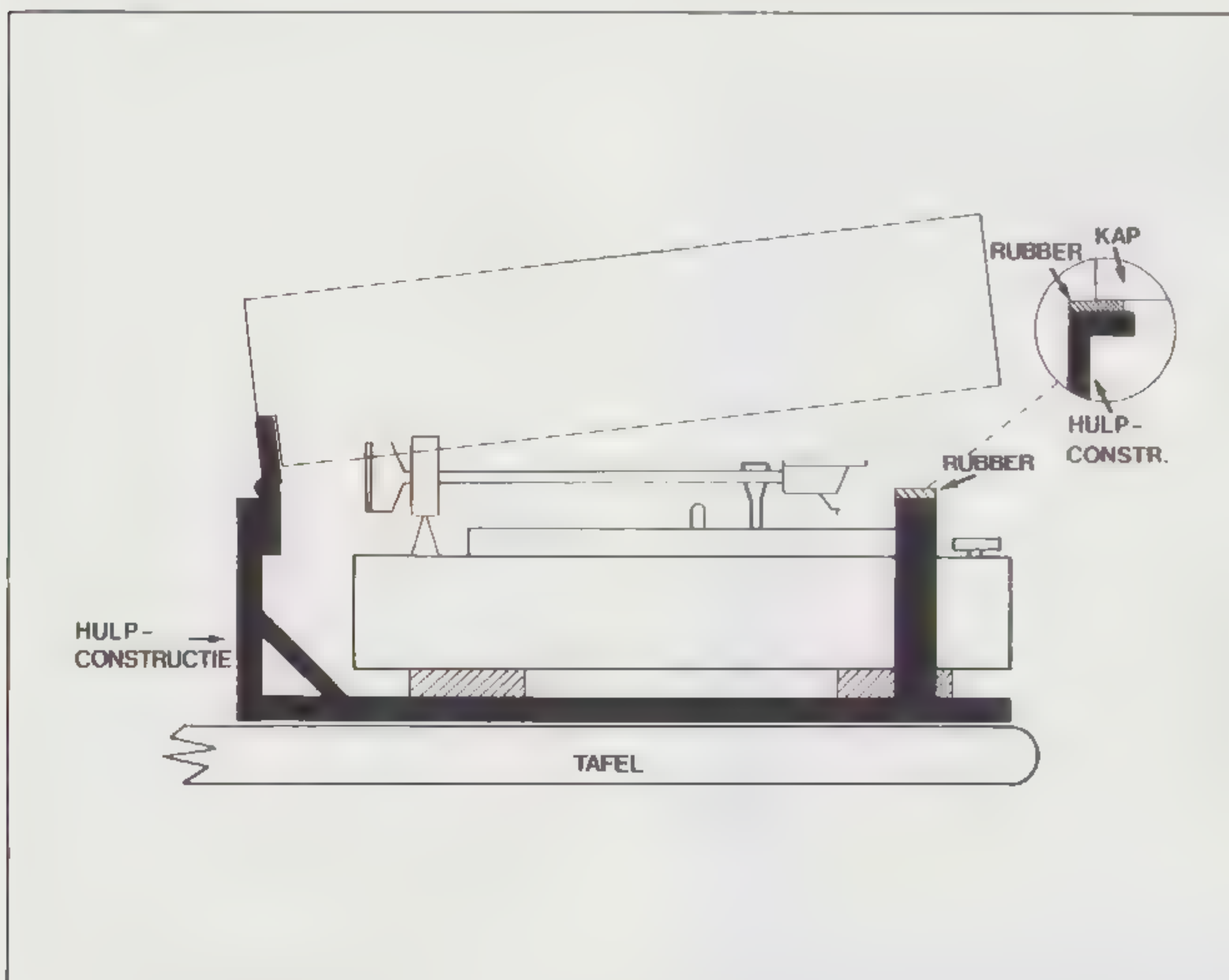
resonanties te onderdrukken. Het resultaat is meestal dat, in plaats van één of enkele resonanties van grote sterkte, een aantal resonanties van geringere sterkte optreden en dat in een relatief breed frequentie gebied. Gelukkig ligt dat gebied laag in de frequentieband. Als we tegen een sokkel tikken horen we een dof of een hol geluid.

Nu zult U denken, dat geluid of die resonantie komt er alleen maar uit als ik er tegen tik. Helaas is dat niet zo.

De voet kan op twee manieren in resonantie komen. Ten eerste door mechanische trillingen en ten tweede door luchttrillingen.

Het eerste is duidelijk te constateren indien een draaitafel op een tafel of staande kast wordt gezet in een kamer met een houten vloer.

Als in dat geval de luidsprekers óók op de vloer staan, gaat, bij een draaiende plaat, met groot volume de zaak "rond zingen". Het tweede is wat moeilijk aan te tonen. Het meest irritant is de akoestische terugkoppeling van de luidspreker naar de draaitafel. Dat wordt in het HiFi jargon akoestische "feed back" genoemd. Om dat te voorkomen kunt U de draaitafel in een andere ruimte zetten. Dat klinkt absurd, maar bij HiFi is dat niet ongebruikelijk.



De ontkoppeling tussen draaitafel en kap.

## De gevolgen

Het belangrijkste gevolg van resonanties in de voet van de draaitafel is een **verkleuring** van het geluid. Een tweede gevolg is een **onstabiel** stereobeeld. Zelfs als U een vrij duur element in de arm schroeft zullen stemmen en instrumenten **wazig** klinken, ze staan niet goed op hun plaats. Het is dus zinvol om te proberen er iets aan te doen.

Het gaat er dus om de voet of de sokkel het **eigen geluid** te ontnemen. Het zal nu ook duidelijk zijn dat eenvoudige hulpmiddelen zoals onderzetvoetjes vaak een teleurstellend resultaat geven. We moeten namelijk **twee** maatregelen nemen. Ten eerste dient de eigen kleuring onderdrukt te worden en daarnaast moeten we proberen de draaitafel zodanig te isoleren, dat diens resonanties niet meer (of in ieder geval minder) aangestoten worden.

## Plastic sokkels

Met plastic of kunststof sokkels kunnen de snelst hoorbare verbeteringen geboekt worden.

In de eerste plaats omdat zo'n voet een nogal hoge resonantie heeft, die bij aantikken duidelijk hoorbaar is, maar ook omdat het zo gemakkelijk kan. In een plastic sokkel zitten, hoofdzakelijk langs de buitenrand, grote holle ruimten. Indien we die ruimten bekleden met een geluidsabsorberend materiaal met een hoog soortelijk gewicht, slaan we twee vliegen in één klap. De totale massa van de voet wordt groter, waardoor hij moeilijker is aan te stoten (in resonantie te brengen) én de **holle** klank gaat over in een **doffe** klank van **lagere** frequenties.

## Dempen

Er zijn twee soorten materiaal verkrijgbaar waarmee een goed resultaat te bereiken is. Ten eerste is dat de "Bostic" en ten tweede de "Butimix". Deze materialen zijn ook onder andere merknamen te vinden en men kan het kopen bij de betere auto accessoires zaken.

"Bostic" acoustic damping pads" worden, net als Butimix, gebruikt om resonanties in auto's te onderdrukken. Als U de motorkap van Uw auto optilt ziet U het vaak zitten op het schot tussen de cabine en motorruimte, en op de wielkasten. Soms wordt het ook op de binnenkant van de motorkap gebruikt.

Het zijn vellen zwart, stug materiaal, die aanvoelen als hard rubber. De vellen zijn voorzien van een zelfklevende laag en vervolgens van een afneembare papieren beschermlaag.

U kunt de vellen in stukken snijden met bijv. een stanley mes.

De te behandelen draaitafel dient op zijn kop gelegd te worden. Zet van te voren alles goed vast en als het plateau er los op ligt moet U dat eerst verwijderen. Zet ook de arm goed vast. Laat de zaak liever niet op de (kwetsbare) arm rusten, maar verzin een ondersteuning die de arm vrijlaat. Een grote etenspan, die precies om het plateau past, is één van de mogelijkheden. U ziet nu de holle plastic ruimten langs de randen. Die ruimten kunt U geheel beplakken met Bostic. Zorg daarbij dat snoeren **niet** beplakt worden.

We hebben de ervaring, dat de lijmlaag van Bostic niet op alle materialen goed hecht. We raden U daarom aan om, ondanks de zelfklevende laag, de te

beplakken delen in te smeren met een goede lijmsort. Dat kan een twee-componenten lijm zijn. Maar Bison montagekit gaat ook goed.

Butimix is een half-vloeibare bitumen soort. Het is wat goedkoper dan Bostic, maar ook moeilijker te verwerken. Het kan met een plamuurmes aangebracht worden. Daar dit materiaal nogal druipend is het verstandig om het in twee dunne lagen na elkaar aan te brengen. Na iedere laag dient U het eerst twee dagen uit te laten harden in een goed geventileerde ruimte. In het totaal moet de draaitafel dus minstens vier dagen ondersteboven blijven staan. Breng de lagen **onregelmatig** aan, hoe onregelmatiger, hoe beter: heuvels en dalen dus. Schrik er niet voor terug om 1 à 2 kg van dergelijk materiaal aan te brengen, voor de prijs hoeft U het niet te laten (Butimix kost ± fl. 8,- voor 5 kg.)

Omdat Bostic een hoger soortelijk gewicht heeft, kan een combinatie van beide materialen een nóg beter resultaat geven. Dus eerst een (regelmatige laag Bostic) aanbrengen en daar overheen een onregelmatige laag Butimex. Vlekken en gereedschap kunt U reinigen met benzine.

Tot zover was het allemaal vrij eenvoudig. Er zijn enkele kunststof platenspelers, die voorzien zijn van een bodemplaat. Die moeten dan eerst verwijderd worden. In dit laatste geval krijgt U ook elektrische en bewegende delen te zien. Daar mag U **NOOIT** op knoeien met Butimix. Alle overige vrije vlakken aan de binnenkant kunnen op de beschreven wijze behandeld worden.

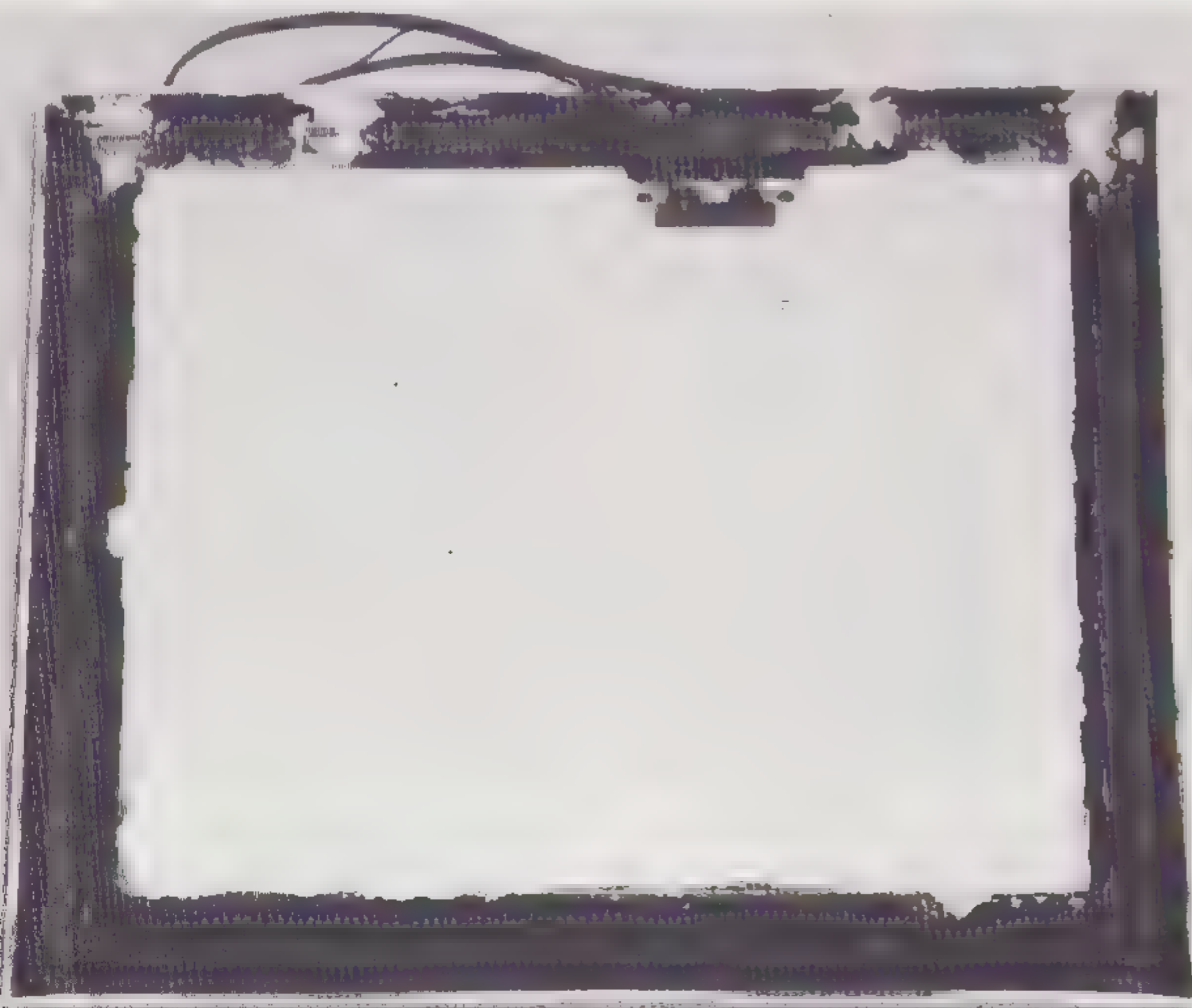
Enkele stroken Bostic of streken Butimix op de bodemplaat zijn ook wenselijk.

## Draaitafels met sub-chassis

Vervolgens kunt U van boven af nog wat doen. Er zijn twee soorten draaitafels, die mét en die zonder sub-chassis. Een heel bekende draaitafel mét sub-chassis is bijvoorbeeld de Dual 505.

We gaan nu verder uit van dát model. U dient bij zo'n draaitafel het sub-chassis naar boven klappen. Daartoe dienen de transportschroeven losgedraaid te worden. De onderkant van de schroef, die U niet kunt zien, valt in een vorkje. U kunt de schroef daaruit wippen door de kop van de schroef naar de buitenzijde van de draaitafel te duwen.

Dan kunt U het sub-chassis in zijn geheel optillen. Er zit echter bedrading aan vast. Het gemakkelijkst is daarom, het sub-chassis om te klappen naar achteren en ergens tegenaan te laten rusten. Midden onder het sub-chassis ziet U een groot plat plastic vlak. Dat vlak kan bewerkt worden met Bostic en/of Butimix. Ook hier geldt weer dat U, bij gebruik van



De holle tussenruimten met geluidsabsorberend materiaal opgevuld.



De met Butimix opgevulde draaitafelvoet.

De schuin afgesneden rubber cilinders.



Butimix, het geheel moet laten uitharden met omhoogstaand sub-chassis.

De ontkoppeling tussen sub-chassis en voet wordt verzorgd door een viertal spiraalveren, onder de vier hoeken van het sub-chassis.

De veren rusten in veerschotels. Tussen veerschotel en veer zit een rubber. Dat is prima, maar het rubber is binnen in de veer zo lang, dat het in contact komt met een uitsteeksel van het sub-chassis. De ontwerper heeft dat waarschijnlijk met opzet zo gedaan, omdat het sub-chassis zich dan rustiger gedraagt tijdens het bedienen. Nadeel is, dat de veer als het ware gedeeltelijk wordt kortgesloten door rubber + pal.

Dat contact dient dus opgeheven! De platenspeler hangt dan echt helemaal in zijn veren, en is dan mechanisch-akoestisch maximaal van de voet ontkoppeld. Overigens gaat de bediening van de lift zo gemakkelijk, dat daardoor maar weinig slingeren van het sub-chassis ontstaat.

Voor het uitvoeren van de modificatie is niet meer nodig dan een schaar. Als u het sub-chassis al weer teruggelegd had, draai dan de transportschroeven weer los, zodanig dat ze met de duimen opzij getrokken kunnen worden. Til daarna het sub-chassis aan een kant omhoog. Trek de onder aan de veren hangende veerschotels met de rubber doppen van de veren. Knip van de dunne opstaande

rubber cilinder ongeveer de helft af. Langs de rubber cilinder zitten drie (rubber) ribben. Schuin die aan het nieuwe onstane uiteinde opnieuw af, dat vergemakkelijkt het terugmonteren in de veer.

Leg de verkleinde rubber dop weer in de veerschotel en duw het geheel weer vast in de onderzijde van de veer.

Een draaiende beweging (tegen de spiraal van de veer in) helpt daarbij aanzienlijk.

Als alle vier de veren klaar zijn, plaats dan het sub-chassis weer netjes op de voet. De veerschotels schieten met een klik in de ronde plastic uitsparingen van de voet. Controleer of het sub-chassis netjes vlak staat: parallel met de voet. Zo niet, dan zit er een veerschotel en/of rubber niet zo als het hoort.

#### Draaitafels zonder sub-chassis

Ten slotte zijn er de draaitafels zonder sub-chassis. Het kan voordeel opleveren om daarbij het plateau te demonteren en op de vlakken onder het plateau wat dempingsmateriaal aan te brengen. Let daarbij goed op dat het plateau goed vrij blijft lopen.

Een tweede methode is het verzwaren van de voet. Draaitafels zoals MICRO hebben weliswaar een massief houten voet. Echter dat voorkomt niet dat er een eigen "klank" in zit.

Een beproefde methode (zoals o.m. toe-

gepast door Henk Schenk) is het beplakken van de onderkant met lagen bladlood. Schrik er niet voor terug om 10 kilo bladlood te verwerken, hoe meer hoe liever. Indien U zo'n methode toepast krijg U aan de randen van de draaitafel het opgeplakte lood te zien. Die randen kunt U dan afwerken met een opgeplakte of vastgeschroefde aluminium sierrand (hoekprofiel).

Bij niet-afgeveerde draaitafels kan het ook zin hebben de binnenkant van het plateau met lood te beplakken. Er kan dan een probleem met de balans ontstaan. Doe het daarom alleen langs de buitenrand. De balans kunt U controleren door de draaitafel schuin te houden. Indien het plateau gaat draaien en op één punt stil blijft staan is er een onbalans. U dient dan aan de tegenoverliggende zijde wat extra lood aan te brengen.

Bij een draaitafel met sub-chassis gaat dat niet zonder meer. Men moet oppassen dat de veren niet te ver ingedrukt

worden. Voor Thorens kan men bijv. zwaardere veren krijgen en dan geldt dat natuurlijk niet.

#### De kap

Bij de meeste draaitafels werkt de kap als mikrofoon. Een echt goede oplossing is daar niet voor. U kunt de kap aan de bovenzijde van een extra laag plexiglas voorzien, dat helpt. Wat beter helpt is de kap geheel vrij op te stellen van de draaitafel. Daartoe dient een hulpconstructie aan de achterzijde gemaakt te worden waaraan de kap en de scharnieren bevestigd worden. Vervolgens worden aan de zijkant twee steuntjes gemaakt waarop de kap in gesloten toestand rust.

Die steuntjes mogen ook niet met de draaitafel verbonden zijn. De gehele kap blijft dan enkele millimeters vrij boven de draaitafel staan en heeft er geen enkele verbinding mee.

Desondanks is het ook in het laatste geval wenselijk de kap op een of andere manier te dempen. Dat kan ook bereikt worden door verstijvingen aan te brengen, bijv. in de vorm van plexiglas ribben aan de binnenzijde.

#### Luisteren

Na de bewerking komt het belangrijkste: het luisteren. In de meeste gevallen zult U verbaasd zijn over het resultaat. Voor de meesten is het onvoorstelbaar, dat met zulke eenvoudige en goedkope middelen zo'n goed resultaat verkregen wordt.

# OP BEZOEK BIJ NUMBER ONE

# VO1

door Mieke Aafjes

Woensdag 25 juli 1984 gingen we op bezoek bij "Number One", een HiFi-zaak die te vinden is in het Gangetje te Leiden.

Wij hadden wat moeite dit oude stukje van Leiden te bereiken, hoofdzakelijk omdat het marktdag was, maar nadat we tussen twee paaltjes met een onderlinge afstand van 1.6 meter doorgelaveerd waren, kwamen we al snel bij Number One aan. We troffen daar de hele familie van Nimwegen: Rick van Nimwegen en zijn vrouw Caecile, die samen de zaak runnen en de jongste spruit.

De naam Number One stond in eerste instantie voor een organisatie-bureau dat feestjes organiseerde voor particuliere bedrijven en verzekeringsmaatschappijen, met hapjes, drankjes e.d. Daarnaast werd er zorg gedragen voor de achtergrondmuziek op een zo'n hoog mogelijk nivo. Met dat soort avonden is het allemaal begonnen. Mensen wilden graag weten voor apparatuur gebruikt werd, daarom is Rick begonnen met het geven van adviezen bij de mensen thuis. In een kantoorpand werden vervolgens diverse showrooms ingericht, waar mensen op afspraak geadviseerd konden worden. Op een gegeven moment werd de vraag zo groot dat Rick besloot samen met zijn vrouw een zaak te beginnen.

In 1982 ging "HiFi Studio Number One" van start. Vanaf het begin liep de zaak uitstekend. Door mond op mond reclame kwamen er allerlei soorten mensen op af, van doktoren tot punkers, uit alle hoeken van het land. Gelukkig is Number One gemakkelijk te bereiken vanaf de grote weg. Men kan er terecht voor een versterker van fl. 300,- maar ook voor een van fl. 3.000,-. Alle apparatuur staat er startklaar opgesteld om vergeleken en beluisterd te worden.

De zaak heeft een eigen technische afdeling waar service verleend wordt aan de geleverde apparatuur. Daar hoort ook het afregelen van cassette-decks bij, waar fl. 30,- voor gerekend wordt, onafhankelijk van de prijs van het deck.



Mieke Aafjes



Demoruimte 3.

Op de achtergrond Audio Static en de "vlam" van Magnat broederlijk naast elkaar.

# GRATIS

## cassette/tape-deck controle

vrijdag 28 - zaterdag 29 oktober  
(12-18.00 u) (10-17.00 u)

"Number One Tape Clinic"

is een unieke kans om vrijblijvend uw koppen - kopstand - aandrukrol - bandscoortregeling en de totale werking/conditie van uw HiFi-deck te controleren.

Wij gebruiken hiervoor de modernste meetapparatuur, o.g. Sound Technology (i.s.m. de importeur van Harmon Kardon)

Let ook op onze volgende speciale HiFi-dagen in november/december.

Tot ziens

THE HIFI STUDIO  
**NUMBER ONE**  
Gangeltje 14, 2311 EA LEIDEN Telefoon 071-13 15 12  
de beste keus in elke prijsklasse.

Een speciale service van Number One: enkele malen per jaar kan men zijn apparatuur door laten meten. (N.B. Deze advertentie gold voor 1983.)

Een enkele keer adverteert Number One met de mogelijkheid om langs te komen met je eigen deck of draaitafel om deze te controleren en uit te zoeken wat er aan mankeert.

Hierop reageren altijd vrij veel mensen. Vorig jaar waren dat er omstreeks honderdvijftig. Het blijkt dat het nodig is je apparatuur te onderhouden.

RvN: "Ik zeg altijd: "U brengt de auto

toch ook altijd weg." "Ja, dat is wat anders." zeggen ze dan. Nee, dat is helemaal niets anders! Zo probeer ik de mensen hier een beetje op te voeden."

Rick installeert alle apparatuur thuis, al gaat het om een installatie van fl. 1.500,- of fl. 2.000,-, of zelfs een pick-upje van fl. 300,-. Hij vindt het zonde als apparatuur verkeerd staat te spelen en daarbij zou het ook slechte reclame zijn.

Opvallend is dat in de winkel ook low-budget apparatuur staat. Rick en Caecile willen dat ook klanten die niet zoveel te besteden hebben met iets goeds naar huis gaan en ze zullen hen dan ook zo goed mogelijk van advies dienen.

Apparatuur van bijvoorbeeld Pioneer, Akai, Sony, of Technics zul je bij Number One niet snel tegen komen, de reden hiervoor is dat deze merken bij zaken als All Wave, Electrorama en Radio Modern, die ook in Leiden te vinden zijn, tegen prijzen verkocht worden waar een kleinere zaak als Number One niet tegen op kan. Als het echter om een goed produkt gaat zal het eventueel ook bij Number One te vinden zijn. Om op de hoogte te blijven van allerlei nieuwe ontwikkelingen op HiFi-gebied, reizen Rick en zijn vrouw heel wat uren af.

Wat je bijvoorbeeld wél bij Number One kunt vinden, is apparatuur om zelf opnamen mee te maken, zoals een Jecklin schijf voor fl. 199,-, statieven, microfoons, e.d. Rick heeft zelf een studio waar hij achtergrond muziek maakt en audio-visuele presentaties. Hij heeft

daardoor nogal wat ervaring met allerlei soorten opname-apparatuur. Verder kun je er een verscheidenheid aan losse onderdelen kopen. Bij Number One vindt men het erg belangrijk dat mensen hun apparatuur kunnen verbeteren door een kleine verandering aan te brengen. Volgens Rick hebben ze, "zonder op te willen scheppen", alle "leuke" elementen in huis die er te koop zijn. Daarvoor komen heel veel mensen bij hen langs.

## Compact-disc

Sinds kort wordt bij Number One de nieuwe generatie compact-disc spelers van Yamaha, Kenwood en Denon verkocht. Rick zegt dat de Yamaha goed verkoopt; een paar per maand, dat is inderdaad niet slecht. Het probleem met de CD-speler vindt hij zowel als zijn vrouw de plaatjes die je er bij kunt kopen. Er is nog niet veel op dat gebied en daarbij vinden ze dat een heleboel dingen er niet goed op staan; er wordt veel gemeld met de opnamen.

RvN: "Dan hoor je opeens een sopraan een meter verdwijnen."

Voor Caecile houdt zich met de kwaliteit van de weergave bezig. Ze heeft op het conservatorium gezeten en staat daardoor anders tegenover muziek. Nu zingt ze nog in een koor, geeft ze les en recenseert ze in een plaatselijke krant muziekuitvoeringen. Helaas moet ook zij toegeven dat op het gebied van de compact disc niet veel goeds te vinden is.

Op de vraag wat ze van A&T vinden antwoorden zowel Rick als Caecile dat ze



De luisterruimte voor midden-klasse apparatuur.



*Demoruimte 2.*

het een leuk blad vinden. Rick vindt het alleen jammer dat er redactionele problemen in worden besproken, maar Caccile is van mening dat dat beslist geen kwaad kan. Zij vindt het juist het positieve van het blad, omdat mensen er volgens haar door aan het denken worden gezet. Ze raad mensen ook altijd aan om niet één blad maar meerdere bladen te lezen, omdat je dan pas goed een mening kunt vormen, maar het belangrijkste vindt ze toch dat mensen zelf luisteren. Ze zouden graag zien dat handelaren, HiFi-bladen en importeurs wat meer gingen samenwerken.

De meeste apparatuur die in de budgetsets in A&T genoemd worden hebben ze in huis, maar "Heus niet alles wat er in een blad getest wordt halen we in huis, alleen datgene wat we zelf ook leuk vinden." Ze blijven bepaalde merken trouw, tenzij die natuurlijk een echt slecht produkt blijken te leveren, maar dan hebben ze het vaak al niet in huis. Het is namelijk zo dat ze alles eerst beluisteren: goedkope spea-

kers, dure speakers, versterkers, platenspelers, enz., voordat ze besluiten een bepaald produkt aan te schaffen. Daarbij beoordeelt Rick vooral de technische en Caccile meer de gehoormatige kant ervan. Ze merken dat de conclusies die getrokken worden in bepaalde bladen n.a.v. tests, vaak met die van hen zelf overeenkomen.

#### **Oren en arrogantie**

Op de vraag of vrouwen anders luisteren dan mannen, antwoordt Caccile dat het haar opvalt dat vrouwen vaak kritischer luisteren dan mannen. Vrouwen die zelf een installatie willen kopen luisteren vaak langer, letten meer op details en willen meerdere soorten muziek horen. Ook valt het haar op dat ze vaak een fijner gehoor hebben in 't hoog: ze zijn er gevoeliger voor. Vrouwen die met hun man meekomen om ook eens te luisteren horen vaak hele leuke dingen zonder dat ze lang zitten. Mannen gaan er vaak van uit dat ze het wel weten.

Vrouwen vinden het ook prettig om door Caccile geholpen te worden, dit in tegenstelling tot veel mannen, die denken dat ze geen verstand heeft van technische zaken. Die mannen vragen dan ook naar haar man.

CvN: "ik zeg dan: "Meneer probeert u het eens met mij." "Nee, nee, het gaat echt om een technische vraag", zeggen ze dan. Nu ja, dan roep ik mijn man maar." Mannen die meer verstand hebben van HiFi hebben er echter geen moeite mee om door haar geholpen te worden.

Rick en Caccile zijn erg enthousiast over hun werk. Vooral het opbouwen van een band met de klant vinden ze het leuke ervan. Ze besteden dan ook heel wat tijd aan het luisteren met hun klanten in de prachtige luisterruimten die zich in het pand bevinden. Je kunt daar in alle rust gaan zitten luisteren, desnoods een hele dag.



*De verkoopruimte voor Low Budget apparatuur.*



## NOGMAALS: KLIPSCH LA SCALA

Geachte Redactie

Eind augustus 1984 was mij het voorrecht ten deel gevallen de Ring der Nibelungen in Bayreuth te kunnen bijwonen. (Voor de niet-Wagner-kenners: het gaat hier om een serie van vier opera's, welke op achtereenvolgende dagen of met een "vrije" dag ertussen worden uitgevoerd in een operagebouw dat door Wagner zelf ontworpen is). Diep onder de indruk van deze indrukwekkende muzikale gebeurtenis, hebben mijn vrouw en ik vanzelfsprekend niet alleen het Festhaus bezocht, maar ook het voormalige woonhuis van Richard Wagner (Haus Wahnfried). Bij het betreden van dit prachtige huis kwamen de klanken van de ongeëvenaarde muziek van Wagner ons reeds tegemoet. In de salon bleek het mogelijk om in alle rust, of opwinding, naar historische opnamen van fragmenten van beroemde en minder beroemde uitvoeringen te luisteren.

De muziek werd ten gehore gebracht door twee zware Klipsch La Scala luidsprekers, welke, ondanks zijn afmetingen, onopvallend in het schitterende interieur waren opgenomen.

Nu heb ik altijd een afkeer van muziekreproductie kort na het "live"-beleven van muziek, reden waarom ik de eerste 24 uur geen platen draai, ondanks mijn prima geluidsinstallatie. En zeker na de akoestiek van het Festhaus te hebben mogen ervaren...!

## GELUID UIT DE PIJP

Hè, hè, eindelijk een luidspreker gevonden met geluid dat goed in het gehoor ligt. Hij heeft een mooie klank, net genoeg laag, een zeer goed midden, een behoorlijk hoog en hij is redelijk ruimtelijk.

Na B & W, BNS, KEF, Magnat en Elipson beluisterd te hebben, beviel mij de Elipson nog het meest, smaken verschillen nu eenmaal. Toch was ik nog niet helemaal tevreden. Toen zag ik in uw blad het bouwschema van een twee-weg luidspreker. Al ben ik een leek op gebied van de elektronica, ik besloot uiteindelijk toch om deze luidsprekers zelf te gaan bouwen. Vol goede moed ging ik aan de gang. Eerst moesten de materialen aangeschaft worden. Dat was echter niet zo eenvoudig; de PVC pijp was niet in de aangegeven wanddikte te krijgen. Ik heb



*De La Scala's in het huis van Wagner*

Fchter ditmaal overviel het me en tot mijn stomme verbazing realiseerde ik me pas achteraf (maar ook op dat ogenblik) hoe ongelooflijk echt de muziek klonk. Bedenkt men hoe slecht vroege mono opnamen kunnen klinken, dan was het destemee een wonder dat deze speakers zo'n realistische reproductie konden verwezenlijken. Reeds eerder had ik enige malen bij Aring HiFi (mijn dealer, betrouwbaar en kundig!) een Klipschdemonstratie meegemaakt en het bijzondere van deze luidsprekers ervaren, al vond ik dat ze iets kleurden, maar deze keer was ik overtuigd. "Life-Fi" noemt mijnheer de Vries het geloof ik. Deze

term is inderdaad zeer juist gekozen; ik waande me lijfelijk aanwezig bij de originele uitvoering! Dit alles bij een bescheiden geluidsniveau. Enfin, ik voelde dat ik u deze bijzondere luisterervaring niet mocht onhouden.

P.S. Ik heb onmiddellijk een flink aantal historische platen gekocht, nu moet ik alleen nog even langs Aring om er een paar Klipschen bij te kopen.

Hoogachtend,  
Chr. M. ten Bruggenkate  
LEIDERDORP

toen maar een dikkere wanddikte gebruikt. Ook het verkrijgen van MDF hout leverde problemen op. Na veel zoeken heb ik het uiteindelijk gevonden, maar alleen met een dikte van 25 mm, daarom heb ik de pijp maar 15 mm langer gemaakt. Met de luidsprekers, condensatoren etc. had ik geen problemen, die konden worden geleverd door KLS te Bronneger. Toen kon ik aan de slag. Aftekenen, uitzagen en lijmen. De voet heb ik anders gemaakt dan door de tekening werd voorgeschreven. I.p.v. twee ronde schijven zijn het er drie geworden: twee met een doorsnede van 250 mm x 25 mm en een van ong. 200 mm (inw. diam. van de pijp).

In een van de schijven van 250 mm doorsnede heb ik een rechthoekig gat uitgezaagd, waarin later het filter geplaatst

kan worden. Deze drie schijven heb ik zodanig aan elkaar gelijmd, dat de schijf met het gat aan de onderkant komt, daarna heb ik er zes gaten voor de kabels in geboord.

De frontplaten zijn van 22 mm MDF hout. De randen aan de binnenkant van de luidspreker zijn weggevijsd.

Na enige dagen stonden de luidsprekers nog ongelakt, te spelen. Het geluid viel me wat tegen, maar de pijp op de voet en de luidsprekers op de frontplaat waren toen nog niet afgedicht met kit.

Ik heb de hoeken pijp/frontplaat niet met plamuur afgewerkt, maar in plaats daarvan MDF hout gebruikt, maar het wordt er wel netter door. Vervolgens de pijpen en het hout geschuurd en dan maar plakken! Helaas, de opgegeven lak was nergens in het noorden des lands te

koop. Ik baalde daar zo van dat ik maar drie spuitbussen Hammer Spray Grey heb gehaald. Zonder primer te gebruiken heb ik vervolgens de pijpen hiermee bespoten en ik moet zeggen dat de lak goed vast zit.

Alles is zeer netjes geworden en de grijze kleur doet het goed.

Bij het monteren van de luidsprekers heb ik uiteraard kit gebruikt evenals bij de gaten in de voet waar de kabels door heen gaan. Weer luisteren, maar nog steeds viel het geluid me tegen.

Alles nog even gecontroleerd en toen bleek dat ik de verkeerde condensatoren had gekregen. Deze heb ik geruild en de nieuwe vervolgens gemonteerd. Nog maar eens luisteren. Wat een openbaring! Een heerlijk geluid kwam eruit, ik kan er geen genoeg van krijgen. Mijn dank aan KLS te Bronneger voor de snelle levering van de goede condensatoren.

Tijdens het bouwen kwamen de burens vragen waar ik mee bezig was. "Oh, dit worden luidsprekers", zei ik nonchalant. Mijn burens keken wat bedenkelijk, je zag ze gewoon denken: "Van die rare hoge dingen, die kerel heeft een afwijking," maar ze vroegen niet verder. Af en toe zag ik ze echter wel eens door een spleet in de gordijnen gluren. Nu ze de luidsprekers gezien en beluisterd hebben zijn ze er weg van. Het model spreekt ze aan en het geluid vinden ze prachtig. Ik ben in een klap in aanzien gestegen. Heren, u begrijpt wel dat ik veel succes heb, maar de eer komt de ontwerpers toe.

A&T vind ik een fijn blad en vol ongeduld wacht ik steeds op de volgende uitgave. Ga zo door met het blad, hoewel er wel verbetering mogelijk zou zijn.

Binnenkort hoop ik wat suggesties aan de hand te doen.

Kees Kamper  
WOLVEGA

## ELECTROSTATEN

Geachte redactie,

Toen ik zo'n jaar of dertien was, en wat begon te verdienen met een bijbaantje, bestond voor mij reeds het verlangen naar een stereo installatie. Maar ja, als je dertien bent verdien je niet zo veel. Ik ben dus aan het sparen gegaan. Na een maandje of zes had ik genoeg geld bij elkaar gespaard om de fel begeerde installatie te kopen. Ik ben toen naar de plaatselijke stereo verkoper gegaan. (Toen nog meer een fietsenmaker.) Om kort te gaan, ik kocht (lach niet)

Superscoop apparatuur, een Philips pick-up, een Superscoop versterker. Goh, wat was ik daar blij mee.

Maar ja, na verloop van een jaar wilde ik toch iets beters. Ik kocht toen een Philips GA 312 elektronische pick-up, en een paar "betere" boxen. U kent het verhaal, met stereo ga je van kwaad tot erger.

Inmiddels is het acht jaar later en bezit ik een installatie die, naar mijn mening een heel mooi geluid produceert.

De installatie bestaat uit:

platenspeler : Thorens TD 147 Jubilee  
element : Ortofon MC 20  
trafo : Audio Technika AT 650  
tape deck : Akai GX 625  
timer : Akai DT 220  
tuner : Akai AT S61  
equalizer : Sony SEQ-11  
versterker : Sony IA-AX44  
cassette deck : Aiwa AD-WX-220

ontwerpen bekeken. Na een aantal weken heb ik qua ontwerp een keuze gemaakt, maar ik had ze nog niet gehoord. Hiervoor ben ik vorig jaar met mijn vader, de plaatselijke stereo-verkoper en een kennis naar HiFi '83 gegaan. Daar heb ik ze voor het eerst kunnen bekijken en beluisteren. Ik was op slag verliefd... goh, wat mooi! Mijn vader vond het geluid te helder en zei dat ik er na twee maanden wel op uitgehoord zou zijn. Toch vond ik het geluid prachtig!

Drie maanden na de HiFi '83 kocht ik de zo fel begeerde 4 elements Solosound electrostaten. Vergeleken met de Canton boxen hadden de Solosounds een zeer rustig karakter, het hoog was zeer goed aanwezig, maar werd nooit opdringerig. Ik was uiterst tevreden met mijn Solosounds.

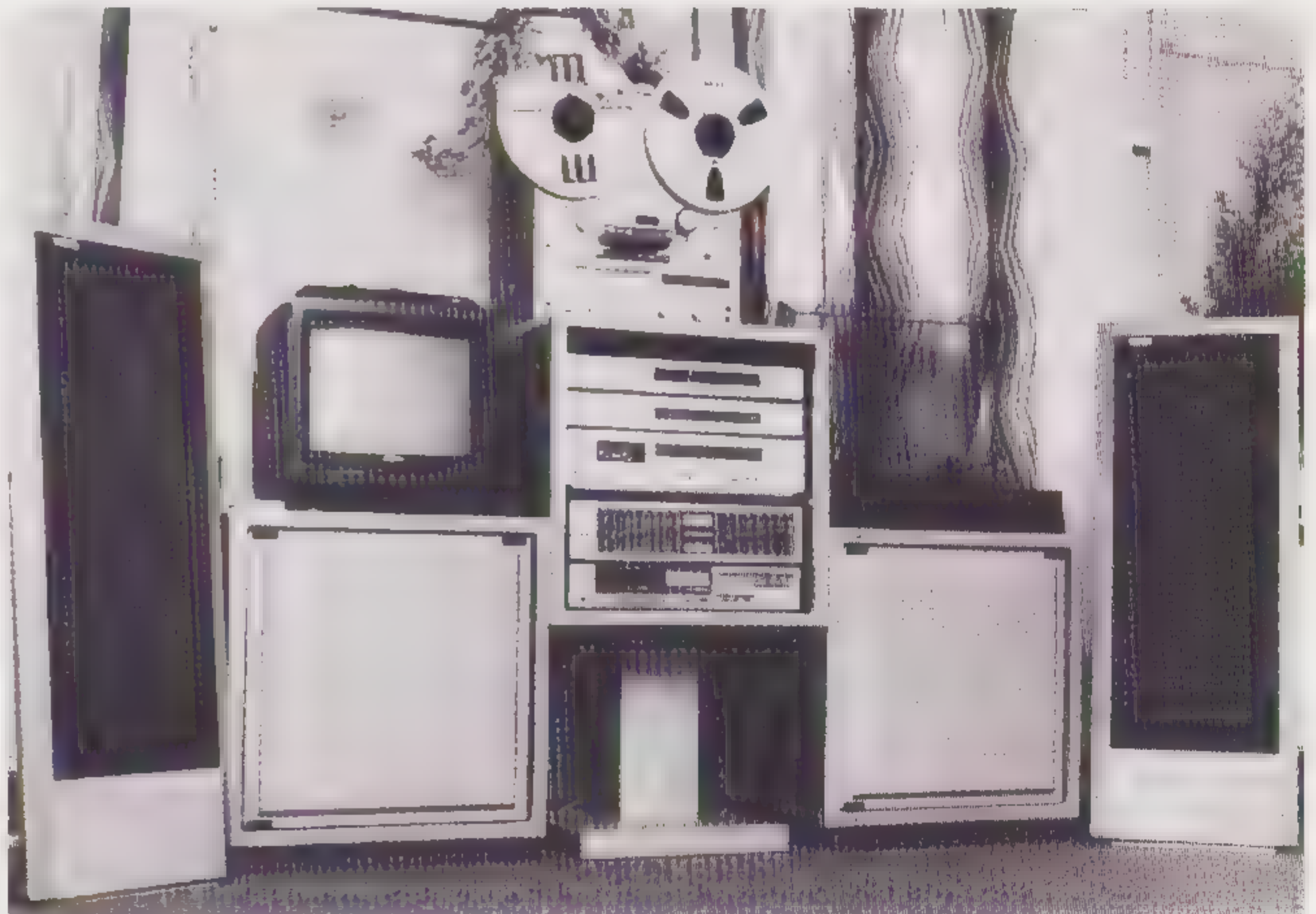


foto: interieur H. v. Wierden

De boxen is een ander verhaal. Bij deze installatie ben ik begonnen met een paar Canton GL 210 satelieten, samen met een Solosound baskast. Dat klonk goed, maar mijn ideaal was eigenlijk een paar electrostaten, maar zoals u weet zijn die nogal duur. Afijn, na een half jaar kocht mijn broer een complete set Canton speakers: 2 x GL 210 + baskast GL 50. We hebben toen van baskast geruild... hij de solosound, en ik de GL 50. Dat klonk goed zeg! Een mooie strakke bas zonder gedreun.

Een jaar later had ik geld gespaard en wilde ik electrostaten aanschaffen. Ik heb daarom enkele prijzen vergeleken en

Mijn vriend, de stereo verkoper, had er inmiddels ook een paar gekocht, en was hier ook zeer tevreden over. Nu hebben we sinds kort de electrostaten voorzien van een eikenhouten rand (casco), die de electrostaat veel mooier maakt. Een gemeenschappelijke vriend die leraar is heeft dit voor ons gedaan. We hebben nu met ons drieën een stel "speciale boxen" staan. (Het lijkt wel zelfbouw).

Dit was mijn verhaal uit stereoland. Ik hoop dat u het interessant vond. Veel succes met jullie geweldige blad.

PS.: Ik maak geen gebruik van een elektronisch filter. De electrostaten zijn met

de baskast direct op de versterker aangesloten.

H. van Wierden  
SNEEK

*Beste heer van Wierden,*

*Het is leuk te vernemen hoe u tot de samenstelling bent gekomen en ik begrijp dat alles naar wens funktioneert en combineert. Met name deel ik uw voorliefde voor electrostatische weergave en waardeer ik ook de rustige, moeiteloze weergave die dit type speakers zo karakteriseert.*

*Heel leuk vind ik de eikenhouten frames om de luidsprekers. Het ziet er perfect uit en kan de speaker wat extra stabiliteit verlenen waardoor het geluidsbeeld wat duidelijker kan worden. Dit doordat de extra massa van het eikenhout een vaste ondergrond aan de speaker biedt. Ik was heel erg verbaasd toen ik de foto zag met voor mij totaal onbekende speakers. Een en ander werd natuurlijk duidelijk na het lezen van uw brief.*

*Bij electrostatische luidsprekers is het vaak zo dat de randapparatuur met zorg gekozen dient te worden, omdat de electrostaat zo kritisch is. De draaitafel zou ik zo houden, maar probeer eens een alternatieve versterker. Misschien komt u tot de conclusie dat een nieuwe versterker een verantwoorde aanschaf is.*

Henk Schenk

## DUBLINERS DIGITAAL

Op maandag 27 augustus 1984 zond de Avro in het programma Folk-live op Hilversum III een digitale bandopname uit van een optreden in Carré van de vermaarde Ierse Folkgroep "The Dubliners".

Deze opname was door de Avro enige tijd van te voren aangekondigd met de aanprijzing "DIGITAAL" en er werd gesuggereerd dat het om een technisch hoogstandje zou gaan. Helaas moet me van het hart dat de opname was behept met een duidelijk hoorbaar stoorsignaal in de wat mindere luide passages. Ik zeg expres "minder luid", want een zaal vol mensen is natuurlijk nooit echt stil.

De Avro was zo vriendelijk om direct voorafgaand aan de uitzending van de digitale opname soortgelijke muziek uit te zenden, afkomstig van de plaatopnames. Op die manier kon ik eerst rustig ongeveer een kwartier lang genieten van

analoge opnames en me daar een beeld van vormen. Dit maakt een vergelijking erg makkelijk en wat direct opviel aan de digitale opname was de veel betere definitie van de richting waaruit het geluid van de diverse instrumenten kwam. Wat stil moest staan, stond ineens echt stil! Ik denk dat hier vooral het afspeelelement van de platenspeler in Hilversum door de mand viel, maar daar gaat dit artikel niet over.

Bijna onmiddellijk volgde namelijk een minder luide passage en viel me een hinderlijk gereutel op dat eigenlijk pas ophield toen aan het eind van de uitzending de bandopname werd uitgefade" en de presentatrice het woord nam vanuit Hilversum. Natuurlijk kwamen The Dubliners regelmatig boven deze - wat ik zou willen noemen - "digitale ruis" uit, maar het bleef de hele uitzending door een duidelijk aanwezig hinderlijk achtergrondgeluid. Ik hoor liever het zachte gesis van analoge ruis dan dit gereutel, al komt die voorkeur misschien voort uit het feit dat ik aan analoge ruis gewend ben en me er daarom beter voor kan afsluiten.

Over de plaatsing van de diverse instrumenten op het toneel, zoals al gezegd, niets dan lof en ook het vaak zo moeilijk te reproduceren typisch "acoustische" geluid van een niet-elektronische folkgroep kwam goed tot uitdrukking. Dit aspect was minstens zo goed als op goede analoge platen, waar de analoge bandopnames van de NOS hier vaak niet genoeg dynamiek voor hebben. Toch was het luisteren geen waar genot door het gereutel op de achtergrond.

Mijn totaalindruk kan ik misschien het best omschrijven met:

Bij een analoge bandopname luister ik door het acoustisch equivalent van het matglas waar zich het beeld op vormt. Een camera obscura. Bij deze digitale bandopname luisterde ik als het ware door een klapperende sluit, twee tralievijvensters die snel langs elkaar schoven alsof ik naar oude filmbeelden met een te lage beeldfrequentie keek: Het beeld was volmaakt helder, maar het flikkerde, soms was het er en soms niet en dat is erg vermoeiend luisteren.

A.R.C. verzet zich tegen het nu reeds invoeren van digitale registratie- en transmissietechnieken van geluid bij de Nederlandse Omroep en daarmee kan ik het na deze demonstratie volledig eens zijn: Digitale registratie en transmissie van geluid KAN misschien best, maar bij de

huidige norm geldt voor mij: Nee, dank U, liever niet!

Koos Wajon  
DELFT

## REAKTIES IMPORTEURS

Buitengewoon plezierig gestemd door het lezen over de beleefde muzikale genoegens bij het "sprookjes"-huwelijk Stax ELS-F81 en de AITOS buizen-eindversterker, voelen wij ons als fabrikant en distributeur geroepen een lichte dissonant in uw slotconclusie met enkele ervaringsfeiten te begeleiden.

Mits met enig "respect" behandeld hoeft een AITOS buizenversterker n.l. jarenlang weinig of geen geld te kosten. Ons meer dan 4 jaar oude en regelmatig gebruikte prototype draait nog steeds perfect met de originele buizenbezetting. Er is geen enkele reden waarom bij een niet-defecte AITOS-versterker brom en ruis zouden toenemen. De instellingen kunnen na jaren intensief gebruik enigszins verlopen (overigens net als bij transistorversterkers), maar zijn via de uitwendige toegankelijke testplug met een simpele voltmeter en schroevendraaier er weer af te regelen (overigens niet bij transistorversterkers) en "voor men het weet is men jaren optimaal muziekgenietend verder".

Wij garanderen alle geleverde buizen voor minstens 1 jaar en alle overige onderdelen voor minstens 5 jaar.

Enkele tientallen AITOS eindversterkers in binnen- en buitenland draaien naar volle muzikale tevredenheid en met verwaarloosbare problemen.

Een enkele sporadisch voorkomende storing is door ons zelfs buiten de genoemde garantietermijn praktisch kostenloos verholpen.

Wij geloven echter wel dat dit resultaat, evenals de geroemde weergave kwaliteit, slechts bereikbaar is met onderdelen van de allerhoogste kwaliteit in een uniek schakelconcept en een produktiefilosofie met de grootste aandacht en toewijding tot in de kleinste details. Wij zijn van mening dat een op dergelijke wijze ontworpen en geproduceerde buizen-eindversterker het allerbeste levert dat heden ten dage met elektronische middelen mogelijk is. Natuurlijk (helaas) hebben deze eigenschappen hun (aanschaf)prijs!

D.C. HiFi Systems  
DEN HAAG  
Danny Cabell

# BUDGET SETS

## BUDGET SETS

Hieronder vindt u door ons geteste en aanbevolen apparaten in bepaalde prijsklassen, d.w.z. binnen een bepaald aankoop budget. Die prijsklassen stemmen overeen met ons klassifikatie systeem, zoals u dat bij sommige componenten in de winkel vermeld ziet.

De door ons gevonden samenstellingen zijn zodanig gekozen, dat u daarmee, binnen die prijsklasse, o.i. een optimale geluidskwaliteit bereikt.

Indien een set (of rack) van één fabrikant wordt aangeschaft dan zult u daarin meestal concessies vinden die ten koste gaan van de geluidskwaliteit.

De bedoeling van deze budget sets is u een houvast te bieden bij eventuele aankoop.

We kunnen ons voorstellen dat er, binnen de prijsklassen waarin getest werd, in de toekomst betere apparatuur beschikbaar komt. In zo'n geval testen we opnieuw en vergelijken die nieuwe apparaten met de hier aanbevolen referenties. De resultaten worden dan gepubliceerd en de set wordt eventueel gewijzigd.

Onderaan vindt u alternatieven en mogelijke verbeteringen.

Verder worden bepaalde accessoires aanbevolen, die goed bij zo'n set passen.

We hebben (nog) geen CD-spelers vermeld omdat we dat niet beschouwen als een standaard onderdeel van een installatie. Wie een eenvoudige en goedkope CD-speler zoekt kan kiezen voor de Philips CD-61 (fl. 898,-).

Mocht u de aanschaf overwegen van een NIET door ons besproken apparaat dan kunt u altijd advies vragen tijdens onze telefonische gesprekken (zie pag. 3).

(n.t.v.) = het apparaat wordt uit de handel genomen.  
Nieuwe Test Volgt

## BUDGET KLASSE I

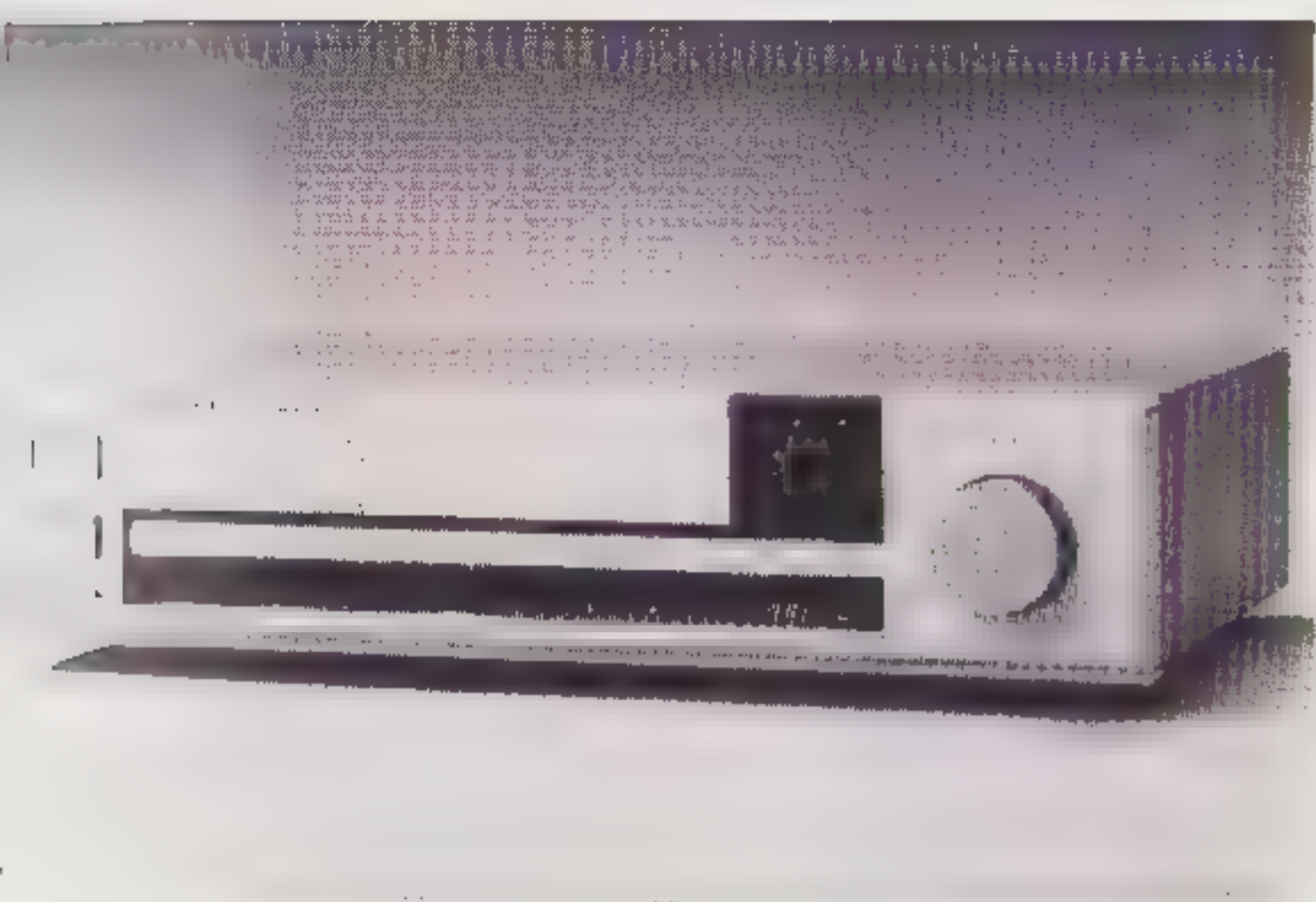
soort apparaat	merk en type	prijs in f.	getest in A&T no.
platenspeler	Dual CS 505 MK II	379	84/11
pick up arm	standaard		
element	standaard		
cassettedeck	ONKYO TA-2026	645	84/12
tuner	SONY JX-22-1.	299	82/2 (n.t.v.)
versterker	HARMAN KARDON PM-620	475	84/10
luidsprekers (paar)	BNS E-12	398	84/7
Totaal (+/-)		2.500	
<b>Mogelijke verbeteringen</b>			
element	DENON DL-160	249	
<b>Alternatieven</b>			
cassettedeck	JVC KD-V-22	440	84/2
versterker	NAD 3120	450	84/10
luidspreker (paar)	Ditton 100	450	83/3
luidspreker (paar)	Mission 70	450	
<b>Accessoires</b>			
draaitafelmat	Music Mat	125	83/2
hoofdtelefoon	Yamaha HP-3	105	84/1

## BUDGET KLASSE II

soort apparaat	merk en type	prijs in f.	getest in A&T no.
platenspeler	THORENS TD 160	698	83/2
pick up arm	standaard		
element	DENON DL-160	249	
cassettedeck	n.t.v.		
tuner	KENWOOD KT-1010	999	
versterker	HARMAN KARDON PM-650	945	83/4
luidsprekers (paar)	TRANSLATOR IMPACT-3	1.370	83/5
Totaal		5.200	
<b>Mogelijke verbeteringen</b>			
element	Klipsch MCZ-2	900	83/4
versterker	Mission 778	1.398	84/6
<b>Alternatieven</b>			
versterker	Onkyo 8017	1.195	
<b>Accessoires</b>			
platenspeler mat	Music Mat	125	83/2
hoofdtelefoon	Yamaha HP-1	185	84/1

# BUDGET SETS

## BUDGET KLASSE III



De Kenwood KT 1100 tuner



De Mission 774 LC arm

De Tandberg 3012 versterker

soort apparaat	merk en type	prijs in f.	getest in A&T no.
platenspeler	MICRO SEIKI BL-51	998	84/1
pick up arm	MISSION 774 LC	425	84/1
element	KLIPSCH MCZ-2	900	83/4
cassetdeck	AKAI GX-F91	1.299	
tuner	KENWOOD KT-1100	1.399	84/4
versterker	TANDBERG 3012	2.795	
luidsprekers (paar)	MVM ETUDE MP-4	2.000	84/3
Totaal (+/-)		10.000	

### Mogelijke verbeteringen

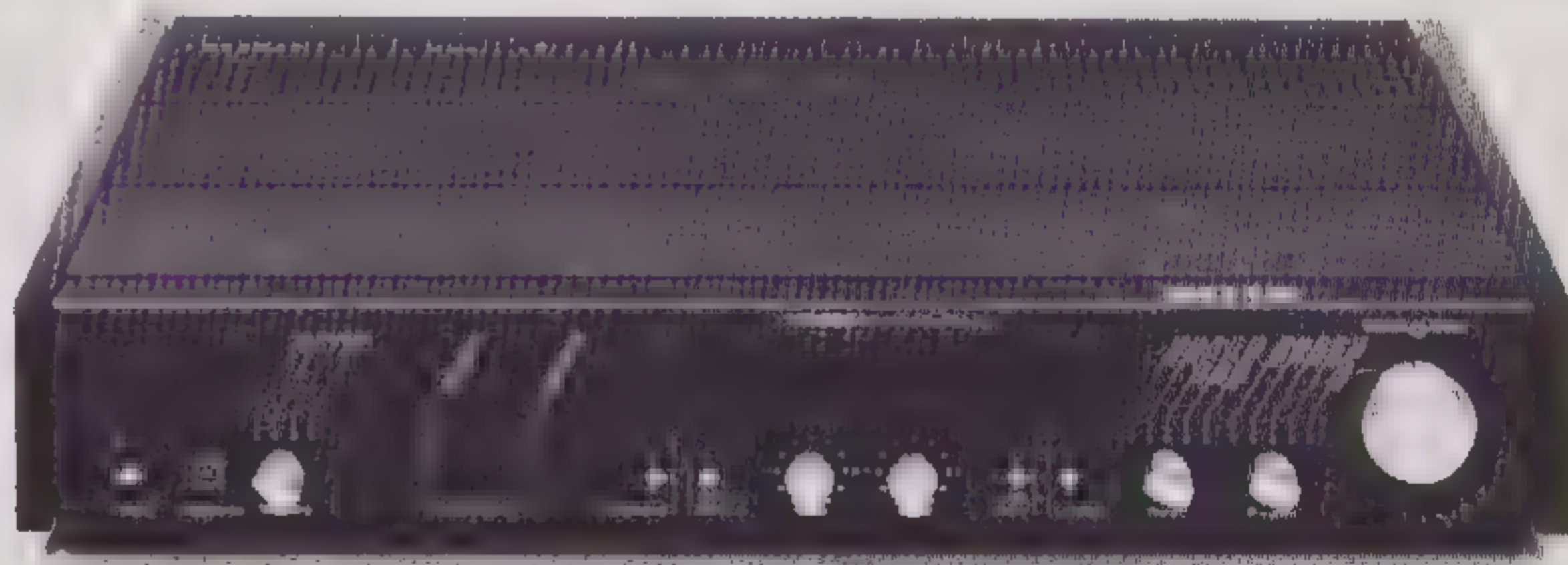
element	Klipsch MCZ-10	1.325	83/4
element	Kiseiki blue	1.295	84/9

### Alternatieven

platenspeler	THORENS VB 160 incl. SME-arm	1.500	84/1
tuner	KENWOOD BASIC T-2	999	
regelversterker	KENWOOD BASIC C-1	599	84/7
eindversterker	ONKYO M 5030	1.795	84/5
idem	KENWOOD BASIC M-2	1.799	84/5
luidspreker (paar)	CELESTION SL-6 met stand	1.500	84/3

### Accessoires

hoofdtelefoon	Stax Sigma	995	
vacuüm mat	Thorens	398	84/5



## BUDGET KLASSE IV

soort apparaat	merk en type	prijs in f.	getest in A&T no.
platenspeler	Micro Seiki BL-91	1.580	
arm	Mission 774	995	
element	Ortofon MC-2000	1.899	84/9
element	EMT-v.d. Hul	2.400	
voorversterker	Burmester 838	3.300	84/4
voorversterker	Aitos	3.500	84/10
eindversterker	Aitos	7.000	84/10
luidspreker (paar)	STAX ELS-F81	9.990	84/10
idem	Translator Reflexion	3.450	84/5
draaitafelmat	Audio Technica AT-666	649	84/5



## NABESTELLEN VORIGE NUMMERS

Er zijn nog eerdere uitgaven van A&T verkrijgbaar. In die nummers vindt u afleveringen van artikelseries over akoestiek en ontwerptechniek (Ruis). Verder ook testen en algemene informatie. We geven hieronder een korte opsomming van de inhoud.

A&T 83/1  
TEST: Pick up elementen  
Fouthoekinstelling van elementen  
RUIS II door Peter van Willenswaard  
MC versus MD door A.J. van den Hul

A&T 83/2  
COMPACT DISC: pro en contra  
MODIFIKATIE: Thorens pick ups  
RUIS III  
Zaalakoestiek II door H.L. Han  
Test: cassettedecks tot fl. 850,-

A&T 83/3  
TEST: Low Budget Luidsprekers  
Buizenversterkers door Jean Hiraga  
BOUWONTWERP: Eindversterker 25 W  
Zaalakoestiek III

A&T 83/4  
Zaalakoestiek IV  
Bouwontwerp: 3-weg luidspreker  
Test: versterkers tot fl. 1.000,-

A&T 83/5  
Ruis IV  
Bouwontwerp: voorversterker I  
Test: Tuners tot fl. 1.000,-  
Test: Luidsprekers tot fl. 700,-

A&T 84/1  
Hoge servicekosten aan Compact Disc spelers  
Test: draaitafels tot fl. 1.500,-  
Test: hoofdtelefoons  
Zaalakoestiek V  
Bryston: versterkers van klasse

A&T 84/2  
B & O: een solide europeesch geluid  
Klipsch: bijzondere hoorn luidsprekers  
Ontwerptechniek: Audio Versterkers I  
Test: low budget cassettedecks  
Zaalakoestiek VI

A&T 84/3  
Mission: eigenzinnige audio apparatuur  
test: 14 luidsprekers tot fl. 1.000,-  
Bouwontwerp: Geluid uit de Pijp,  
twee-weg-luidspreker systeem  
Audio Versterkers II  
Groeftasten: bijzondere platen en bijzondere geluidservaringen

A&T 84/4  
Test Midi Sets  
Bijzondere Tuners  
Test low budget versterkers  
Burmester 838  
Zaalakoestiek VII  
Luidsprekerimpedanties; de schrik van de versterker

A&T 84/5+6  
Test: luidsprekers van fl. 2.000,-  
Test: versterkers tot fl. 2.500,-  
Vacuüm matten voor pick ups

Zaalakoestiek VIII  
Audio Versterkers III  
Zelfbouw/electrostatistische luidspreker  
Bouwontwerp: regelversterker II

A&T 84/7+8  
Test: Cassettedecks tot fl. 4.000,-  
Test: Cassette banden  
Test: 5 regelversterkers  
Zaalakoestiek IX  
Audio versterkers IV

A&T 84/9  
Test: Pick up elementen tot fl. 2.000,-  
A-B vergelijkingen in test  
De geschiedenis van HiFi in Frankrijk I

A&T 84/10  
STAX en AITOS  
een uitstekende combinatie  
Test: Low Budget Versterkers  
De geschiedenis van HiFi in Frankrijk II

De eerste twee nummers (1982) zijn niet meer leverbaar.

Prijs: fl. 7,55 per nummer.  
(84/5+6 resp. 84/7+8 zijn dubbelnummers. De prijs hiervan bedraagt fl. 13,50).

In genoemde prijzen zijn de verzendkosten inbegrepen. U kunt de nummers nabestellen door het bedrag over te maken op postrekening 41.30.216 t.n.v. A.R.C. te Rotterdam, met vermelding van gewenste nummers.

### AANBIEDINGEN

A. De jaargang 1983 (A&T 83/1 t/m 83/5) kunt u bestellen voor fl. 25,-  
B. De eerste 10 nummers van 1984 (A&T/1 t/m 84/10) zijn te bestellen voor fl. 40,-

### ABONNEMENTEN

Om geen nummer te missen van dit boeiende blad kunt u zich het best abonneren. Een abonnement is goedkoper en u krijgt het blad iedere maand prompt in de bus.

Een jaarabonnement kost u fl. 60,- voor twaalf nummers.

NB. Het abonnement gaat in bij het verschijnen van het eerstvolgende nummer.

Indien u de bon opstuurt, ontvangt U automatisch een acceptgirokaart.

Ik wens me te abonneren op Audio & Techniek voor f. 60,- en krijg 12 nummers thuisgestuurd.

Ik wens gebruik te maken:

van Uw aanbieding "A" f. 25,-.

van Uw aanbieding "B", voor f. 40,-.

van aanbieding "A" en "B" en me te abonneren, samen voor f. 125,-.

Aankruisen wat gewenst is.

Naam .....

Adres .....

Postcode en woonplaats .....

Uitknippen en opsturen naar:

Audio Research Center - Postbus 2156 - 3000 CD Rotterdam



## LEZERSSERVICE

Voor de in dit blad beschreven bouwontwerpen zijn printplaten beschikbaar. De versterkerprints gaan vergezeld van een bouwbeschrijving.

AT 831 mono eindversterker uit A&T 83/3 fl. 50,-

AT 832 voor-voor-versterker en MD-correctie-versterker inclusief geselecteerde fet's fl. 140,-

AT 833 buffer/regelversterker fl. 40,-

AT 834 voedingsprint voor AT 832 en AT 833 fl. 25,-

AT 835 twee-weg filter fl. 30,-

AT 836 voeding voortrappen eindversterker uit A&T 83/3 fl. 25,-

### OVERIGE ARTIKELEN

AUDIO DISCUSSIONS VOL. 1 NO. 1: uitverkocht

AUDIO DISCUSSIONS VOL. 1 NO. 2 fl. 10,-

AUDIO DISCUSSIONS VOL. 1 NO. 3 fl. 10,-  
(N.B. De laatste wordt leverbaar in december '84)

AUDIO DISCUSSIONS is een uitgave van de Stichting Audio Research Center. Er staan diskussies in over geluidstechniek, perceptie, akoestiek en aanverwante zaken. Verder vindt u er bijdragen in van medewerkers over o.m. testprocedures en gesprekken met ontwerpers van apparatuur.

#### Inhoud AD 1-2:

Diskussie: fasemodulatie en stroomlevering in eindversterkers (Ned.)

Gesprek bij Kenwood; Japanse ontwerpfilosofie, Sigma Drive etc. (Eng.)

#### Inhoud AD 1-3:

Mission, de filosofie achter de nieuwe versterkers (Ned.)

Onkyo (Eng.)

Perceptie, diskussie over het horen (Ned. + Eng.)

Alle artikelen zijn te bestellen door middel van een girobetaling t.n.v. A.R.C. te Rotterdam, postrekening 41.30.216. Vermeld duidelijk het gewenste artikel!

## LUISTERRUIMTE

Onze luisterruimte is voor geïnteresseerden geopend op donderdagen van 9 tot 17 en van 20 tot 22 uur, op vrijdagen van 9 tot 17 uur.

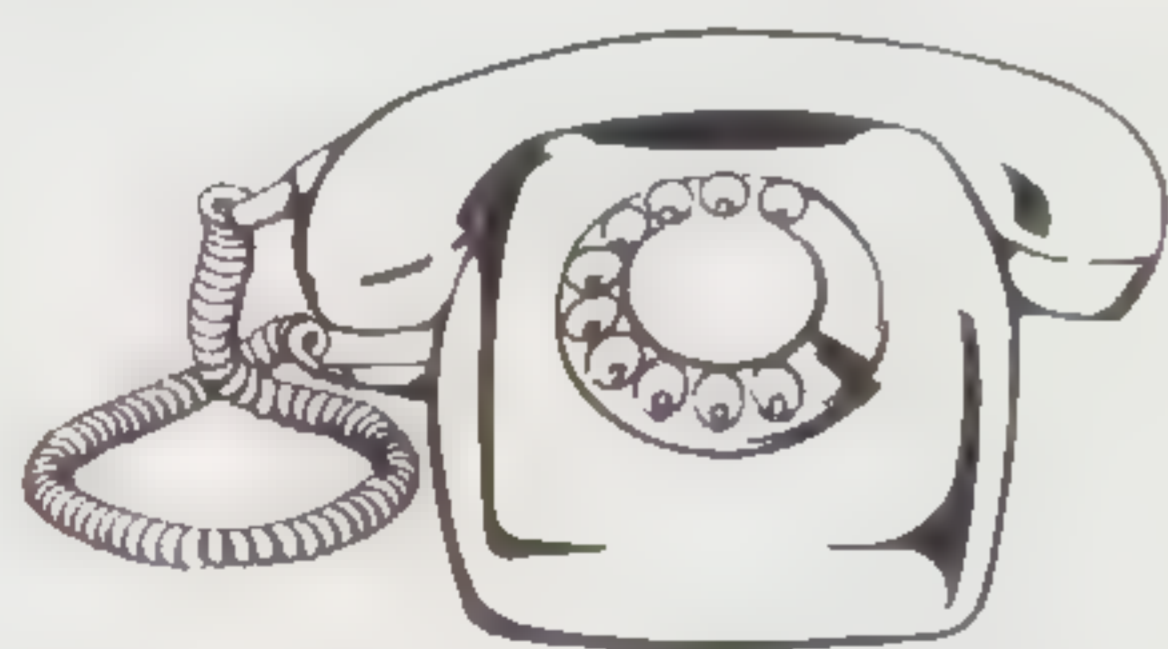
U kunt daar terecht ná telefonische afspraak (010 - 780248, bereikbaar tijdens kantooruren).

In die luisterruimte kunt u de budget sets beluisteren. Ook de A&T ontwerpen zijn daar te zien en te horen.

Deze luisterruimte is géén verkooppunt. U kunt van ons uitsluitend demonstraties en adviezen verwachten.

De kosten voor zo'n afspraak bedragen momenteel fl. 25,- per uur per bezoeker.

## U WILT EEN ABONNEMENT



**BEL EVEN**  
**010 - 78 02 48**

Vragen naar John Kauffman

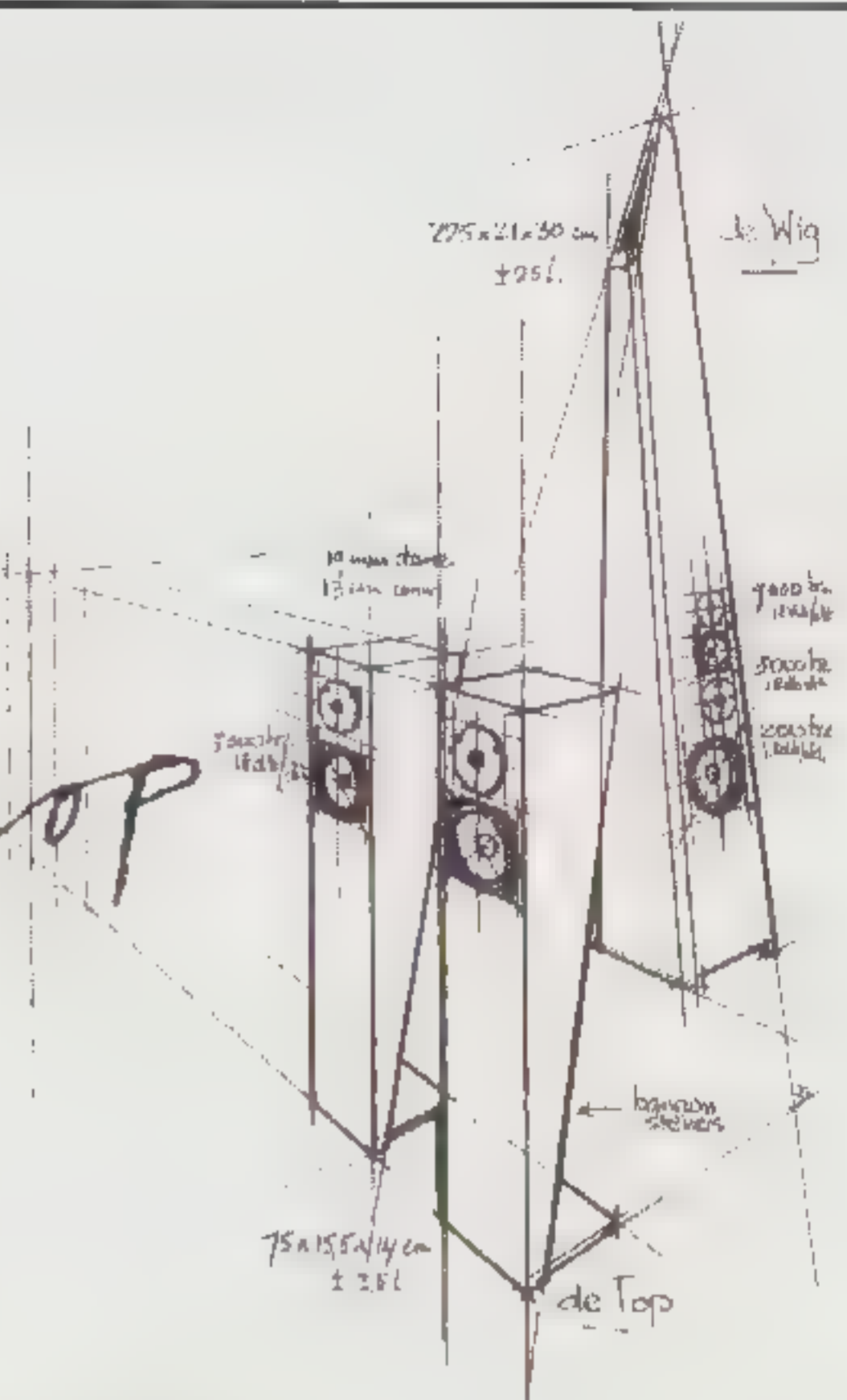
## Verwacht in Audio & Techniek

Testen:  
Low Budget Tuners  
Auto Reverse  
Cassettedecks  
CD-spelers  
Luidsprekers  
tot fl. 500,-  
Specials: Mission  
Revox

'Een luidspreker mag er goed uitzien', zegt Koos Nieuwenhuis. Hij zette daarom zijn eigen luidsprekerlijn op; alles behalve vierkant, alles behalve bruin. De ranke Top, die ondanks z'n volume een piano kan neerzetten en met zeer grote precisie een ruim stereobeeld geeft. De Wig, z'n grotere broer, is monumentaal van vorm. Het is een vierwegsysteem dat de opname ruimte volledig bij je thuis brengt. Beide luidsprekers staan borg voor een natuurgetrouwe en ongekleurde

weergave. Studio de Schop luidsprekers worden vervaardigd uit M.D.F. plaat. De kleuren zijn zwart of wit, tegen meerprijs van f. 50,- per stuk leverbaar in rood, turquoise, zacht geel, grijs en zalmrose. Per stuk kost de Top f. 725,- en de Wig f. 2.495,-

*studio de schop*



NAD Nederland BV, Kapt. Hatterasstraat 8, 5015 BB Tilburg, 013-357255

## ZELFBOUWERS OPGELET

Speciaal voor AUDIO toepassingen bijv. in versterkers en luidsprekers leveren wij een bijzondere sortering onderdelen:

weerstand 1%, ruisarm	polystyreen condensatoren
polyester condensatoren	polypropyleen condensatoren
polycarbonaat condensatoren	electrolytische condensatoren

Alle componenten met goede fabrieksspecificaties.  
Op aanvraag kunnen we ook geselecteerde en/of gepaarde componenten leveren.

Besteladres:

Soundkit Postbus 14427 2501 GK Den Haag tel.: 070-257123

## ATTENTIE HIFI STEREO LIEFHEBBERS

Geen ZILVEREN KABELS en ook geen GOUDEN PLUGJES kunnen uw HiFi geluidsinstallatie het echte HIFI STEREO GELUID van de plaat laten reproduceren...  
Alleen door gebruik te maken van onze service is dat mogelijk!

WAT WIJ VOOR U DOEN:

1. HET OPTIMAAL AFSTELLEN VAN DE PICKUP-ARM EN HET ELEMENT.

2. AANPASSING VAN HET PICKUP-ELEMENT AAN DE (VOORVERSTERKER).

Dit is van het grootste belang voor een goede afstemming van de onderlinge kwaliteiten en eigenschappen van pickup element en (voor)versterker.

Met deze exacte afstelling en nauwkeurige aanpassing krijgt u een duidelijke winst aan DYNAMIEK met een drastische vermindering van HARMONISCHE en INTERMODULATIE VERVORMING en een NATUURLIJKE GELUIDSBEELD.

"HET RESULTAAT IS ECHT VERBLUFFEND"

Voor meer informatie... Tel.: (079) - 31 62 76 vragen naar OOM JOHN.



## Het zijn de kleine dingen...

Voor een degelijke verbinding van uw luidsprekersnoeren hebben wij diverse mogelijkheden in de vorm van vergulde banaanstekkers, speakerterminals en versterkerterminals van het merk Michell.

U kunt hier tot zes kwadraats snoer in kwijt.

De terminals kunt u zelf of door ons laten monteren.

Tevens, en dit moet u komen beluisteren, een grote geluidsverbetering voor redelijk geld met de tip-toes. Deze kegels onder uw luidsprekers en/of pick-up geven een strakker laag wat geheel los van de speakers komt, meer ruimte en een werkelijk betere definitie.

**PLUIMGRAAFF**  
beeld & geluid

hoogstraat 49 Vlaardingen 010-350045

# ROTEL *hifi*



## RC 870 STEREO VOORVERSTERKER

*De RC 870 is in staat de meest veeleisende audio-fiel in verrukking te brengen.*

*Hij is ontworpen om alles wat het inkomende muzieksignaal stoort te elimineren.*

*De bekende hoge en lage tonen regeling zijn weggelaten opdat er geen veranderingen in de zuiverheid van het uitgaande muzieksignaal zullen plaatsvinden.*

*De pick-up voortrap van de RC 870 is een waar voorbeeld van Rotel's hoge kwaliteitsstandaard.*

*Hierin worden speciaal uitgezochte, nauwe tolerantie componenten gebruikt, om de perfecte reproductie van zowel magnetische - als dynamische elementen te kunnen garanderen.*

*De RC 870 is puur, slank en simpel!*

**f 875,-**

**DESIGNED BETTER TO SOUND BETTER**

# Jimex

Frankenslag 9 - 2582 HB Den Haag - Tel. 070-559336

ener is bij ons in de buurt op 'High End' gebied weinig te koop.

Vandaar dat ik, omdat ik al 't één en ander over jullie zaak gehoord heb, donderdagavond a.s. naar versterkers wil komen luisteren. Hop dat er dan een luisterruimte vrij is.

Met vriendelijke groet:  
Jan Willem.

Prima Jan Willem, daar zorgen wij voor.

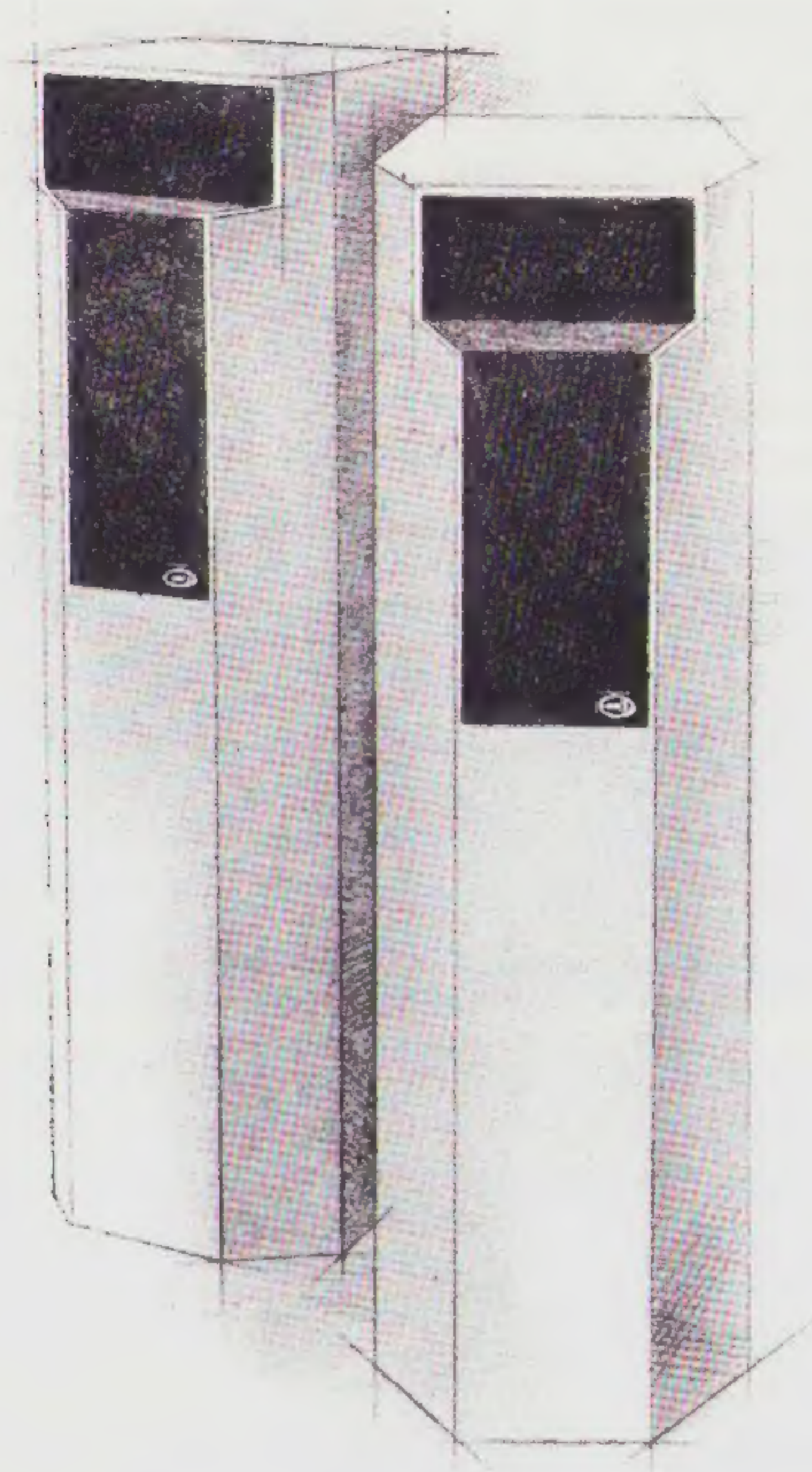
CAC, de winkel waar muzikaliteit voorop staat.

# CAC audio

NIEUWE RIJN 17, 2312 JC LEIDEN  
TELEFOON 071 - 120653

o.a. AITOS, ETUDE, BURMESTER, V.D. HUL, AUDIO STATIC, STUDIO DE SCHOP, DAIS, NAD, TRIANGLE, JEAN MARIE REYNAUD, MISSION

Een jubileum



Tien jaar Elipson 1303  
Tien jaar de voorsprong  
van het origineel

 la perfection **DUSON**

Zandsteenstraat 20  
8084 XK 't Harde  
Tel. 05255-3000

IMF - Michell - Phase Linear - Van Den Hul - Stax - Micro

# LIVE Luidspreker op ware grootte.

Canton GLS-50  
34 x 34 x 34 cm



Canton GL-210  
12 x 19 x 10,5 cm

Ruimtegebrek is een probleem waar velen mee worstelen. Je wilt een goede luidspreker. Maar hoe raak je ze kwijt?

De Canton GLS-50 subwoofer met de minuscule satellietjes GL-210 rekenen met dit probleem af! Vrijwel probleemloos te plaatsen. Het geluidsbeeld is dermate realistisch, dat je het zelf gehoord moet hebben, wil je het geloven.

En de prijs? Valt reusachtig mee!

Canton GLS 50 + GL 210:

**JE ZIET ZE NIET  
MAAR HOORT ZE WEL!**

Documentatie en dealerlijst sturen we graag toe.

**AMROH**

Postbus 4  
1398 ZG Muiden  
Tel. 02942-1951

**CANTON**

Knip uit, en houdt deze afbeelding voor je boeken plank, aan de muur, op de piano of tussen de planten op de vensterbank.

## Drie koppen, twee toonassen\* om één reden...: beter geluid.

In Denon's nieuwe generatie cassetterecorders zit al het technologisch vernuft dat maar denkbaar is.

De goed gerijpte ideeën van een vooraanstaand fabrikant op het gebied van magnetische geluidsregistratie.

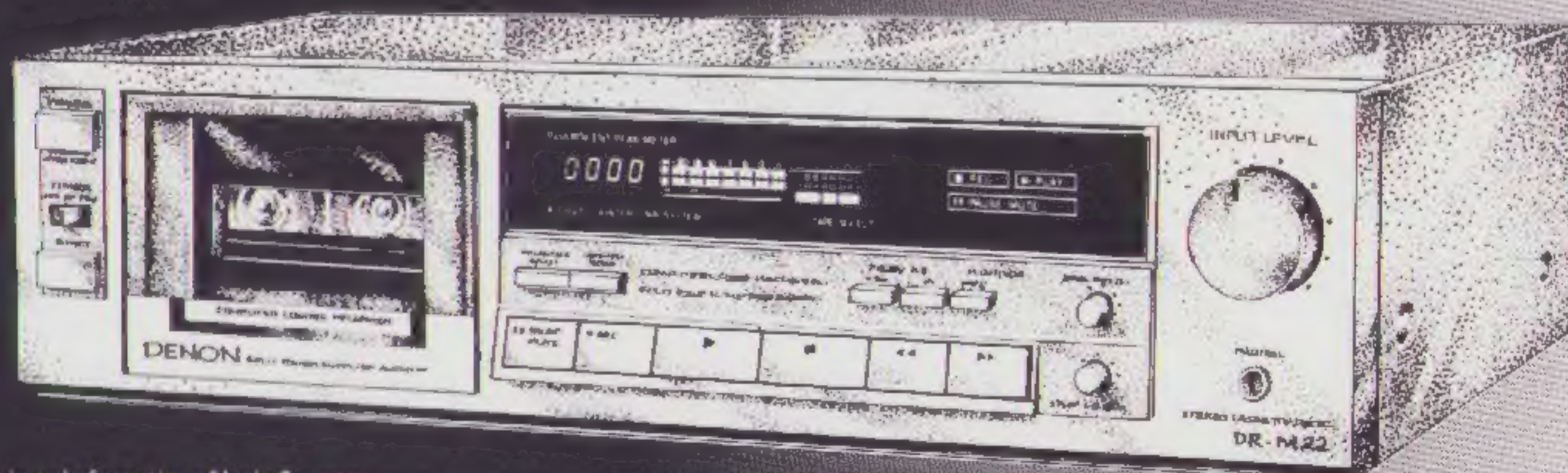
Zoals gezegd, ons enige uitgangspunt is beter geluid.

Naast een vlak en onvervormd frequentieverloop voor elke cassettesoort, verwaarloosbare ruis door Dolby C en een vlekkeloze cassetbandloop is het misschien nog het meest belangrijk dat Denon cassettedecks ook na jaren gebruik nog dezelfde

goede eigenschappen kunnen waarmaken.

Technisch gezien perfect, afgestemd op de meest kritische muzik liefhebber, eenvoudig te bedienen en vooral betrouwbaar, kortom: afdoende!

\* n.b.: modellen DR-M 22, 33 & 44.



Voor verdere gegevens en dealerlijst in telefoontje of briefje aan

**PENHOLD B.V.**  
Postbus 8451  
1005 AL AMSTERDAM  
Tel 020 - 11 4957

Importeur voor België  
**TRANSTEL SABIMA PVBA**  
Harmoniestraat 38  
2000 ANTWERPEN BELGIË  
Tel 3232373110

**DENON**  
professional audio brand

# VAN INGEN

## HI-FI VIDEO

AMSTERDAM  
HOORN  
HEEMSKERK

PURMEREND  
ZAANDAM

Er kan er maar een  
nummer een zijn.

**HI-FI  
IN DE  
KOP?**

**VAN INGEN** ● HOORN

**VAN INGEN** ●

HEEMSKERK

**VAN INGEN** ●

PURMEREND

ZAANDAM ●

**VAN INGEN**

AMSTERDAM ●

**VAN INGEN**



Van Ingen Hi-Fi, een Hi-Fi-speciaalzaak met 5 vestigingen in de kop van Noord-Holland. Winkels die ondanks dezelfde naam een geheel eigen karakter dragen. Waarbij een persoonlijke bediening altijd voorop staat. Winkels die een breed programma-aanbod hebben. Maar zeker geen Hi-Fi-warenhuis. Winkels waar je gewoon eerst alles rustig kunt beluisteren. Kortom winkels voor u.

# VAN INGEN

Purmerend: Ged. Singelgracht 2a, tel. 02990-35550

Zaandam: Westzijde 86, tel. 075-179998

Heemskerk: Deutzstraat 2, tel. 02510-42919

Hoorn: de Blauwe Steen 13, tel. 02290-13505

Amsterdam: Chr. Huygensplein 17, tel. 020-656369 (v.h. Kool)

- Inruil-financiering mogelijk
- Objectieve voorlichting
- Eigen technische dienst